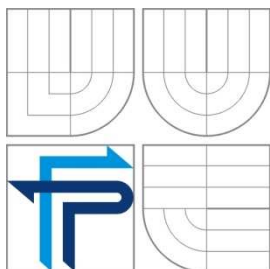


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF MANAGEMENT

# OPTIMALIZACE ČINNOSTÍ TECHNIKŮ SPECIALISTŮ PŘI ZAVÁDĚNÍ PILÍŘE PM WCM

THE OPTIMIZATION OF COMPANY ACTIVITIES OF TECHNICIAN'S SPECIALISTS TROUGH  
PM WCM'S PILLAR IMPLEMENTATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. ROMAN ŽIVĚLA

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

BRNO 2011

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Bc. Roman Živěla**

---

Řízení a ekonomika podniku (6208T097)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

**Optimalizace činností techniků specialistů při zavádění pilíře PM WCM**

v anglickém jazyce:

**The Optimization of Company Activities of Technician's Specialists Through PM  
WCM's Pillar Implementation**

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Popis současného stavu údržbářských procesů se zaměřením na:

- výrobní proces
- systém obnovovacích procesů.

Cíle řešení.

Analýza současného stavu operativního provádění údržbářských výkonů.

Teoretické přístupy pro odstranění problémových oblastí.

Návrh změn v problémových oblastech řízení plynulosti výrobního procesu.

Podmínky realizace a přínosy.

Závěr.

Seznam použité literatury.

Přílohy.

Seznam odborné literatury:

FIALA, P. Modelování a analýza produkčních systémů. Praha: Professional Publishing 2002, 259 s. ISBN 80-86419-19-3.

GREGOR, M. a kol. Dynamické plánovanie a riadenie výroby. 1.vyd. Žilina: Žilinská universita 2000, 284 s. ISBN 80-7100-607-6.

KAVAN, M. Výrobní a provozní management. 1.vyd. Praha: Grada Publishing 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

STADTLER, H., KILGER, CH. Supply Chain Management and Advanced Planning. New York: Heidelberg Berlin Springer 2005, ISBN 3-540-22065-8.

MASAAKI, I. KAIZEN. Brno: Computer Press 2004, 272 s. ISBN 80-251-0461-3.

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/11.



*Martina Rašticová*

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.  
Ředitel ústavu

*doc. RNDr. Anna Putnová*

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA  
Děkanka

V Brně, dne 3.12.2010

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá stanovením podmínek a návrhem příslušných nástrojů systému World Class Manufacturing (WCM) zejména jeho pilíře Profesionální údržby (PM) tak, aby pomocí následné analýzy mohlo být odstraněno všechno plýtvání k němuž v podniku dochází a tím byla činnost zaměstnanců (konkrétně techniků specialistů) ideálně optimalizována.

## **Abstract**

This master's thesis deals with the determination of conditions and the proposal of appropriate instruments within the World Class Manufacturing system (WCM), mainly its pillars Professional Maintenance (PM), in order to remove, with the assistance of subsequent analysis, all the waste which occurs in the enterprise and consequently to appropriately optimise the activities of staff, especially the specialized engineers.

## **Klíčová slova**

Kaizen, World Class Manufacturing (WCM), Profesionální údržby (PM), EWO list, Tag, Quick Kaizen formulář, plýtvání.

## **Keywords**

Kaizen, World Class Manufacturing (WCM), Professional maintenance (PM), EWO sheet, Tag, Quick Kaizen form.

## **Bibliografický záznam**

ŽIVĚLA, R. *Optimalizace činností techniků specialistů při zavádění pilíře PM WCM*. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2011. 60 s. Vedoucí bakalářské práce prof. Ing Marie Jurová, CSc.

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně, dne 19. ledna 2011

.....  
podpis

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat především vedoucí mé diplomové práce, prof. Ing. Marii Jurové, CSc., za její odborné vedení, konzultace a čas, který věnovala mé diplomové práci.

# Obsah

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>1 TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Kaizen .....</b>	<b>11</b>
1.1.1 Dělení Kaizenů:.....	13
1.1.2 Implikace kontroly kvality pro Kaizen.....	14
1.1.3 PDCA cyklus.....	14
1.1.4 Kroužek kontroly kvality (QC) .....	16
1.1.5 POKA-YOKE .....	17
<b>1.2 Plýtvání.....</b>	<b>17</b>
1.2.1 8 druhů plýtvání .....	17
1.2.2 Příčiny plýtvání .....	18
<b>1.3 World Class Manufacturing - WCM .....</b>	<b>19</b>
1.3.1 Bezpečnost .....	19
1.3.2 Analýza nákladů.....	20
1.3.3 Zaměřené zlepšování.....	21
1.3.4 Organizace pracoviště /samostatná údržba.....	21
1.3.5 Profesionální údržba.....	21
1.3.6 Kontrola kvality .....	22
1.3.7 Logistika / zákaznický servis .....	22
1.3.8 Projektování nových zařízení.....	23
1.3.9 Rozvoj lidských zdrojů.....	23
1.3.10 Životní prostředí.....	24
<b>1.4 PM.....</b>	<b>25</b>
1.4.1 Krok 0: Příprava aktivit.....	26
1.4.2 Krok 1: Eliminace a prevence proti zhoršování stavu stroje .....	26
1.4.3 Krok 2: Analýza poruch .....	27
1.4.4 Krok 3:Nastavení standardů .....	27
1.4.5 One point Lessons (OPL) .....	28
1.4.6 5 S .....	28
1.4.7 Tag .....	29
1.4.8 5Why metodika .....	29
1.4.9 5W1H.....	31
1.4.10 EWO list.....	31
1.4.11 5 pravidel analýzy poruch (5G).....	32
<b>2 PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1 Představení podniku .....</b>	<b>33</b>
2.1.1 Servis drtící techniky.....	34
2.1.2 Autodoprava.....	35
2.1.3 Údržba .....	35
<b>2.2 Analýza současného stavu.....</b>	<b>36</b>
2.2.1 Průběh standardní zakázky z pohledu servisního technika (specialisty):.....	37
2.2.2 Zjištění závady vedoucí k plýtvání jak času servisních techniků tak plýtvání obecně. 40	



<b>3</b>	<b>NÁVRHY ŘEŠENÍ.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>Návrh Opatření proti plýtvání.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2</b>	<b>Nastavení systémových nástrojů.....</b>	<b>43</b>
3.2.1	Návrh Kartiček pro TAGy.....	43
3.2.2	Návrh formuláře Quick Kaizen (QK).....	45
3.2.3	Návrh EWO Listu .....	46
3.2.4	Pravidelné měsíční porady .....	52
3.2.5	Vizualizace - Nástěnka na šatně.....	53
<b>3.3</b>	<b>Vyhodnocování Nástrojů PM .....</b>	<b>53</b>
3.3.1	Výstupy Tagů.....	54
3.3.2	Výstupy Quick Kaizenů .....	56
3.3.3	Výstupy EWO listů .....	57
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>58</b>
<b>LITERATURA.....</b>		<b>59</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>60</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>		<b>60</b>

## ÚVOD

Mezi dnešní hlavní symbol obchodu obecně paří především neustálé zlepšování a šetření výrobních prostředků, a to na všech úrovních. Filozofie, anebo chcete-li systém Kaizen a zněj následně vycházející World Class manufacturing (WCM), by mohly být téměř synonymy pro toto heslo. WCM dokonce rozšiřuje tuto myšlenku o další rozměr. Nejen že je třeba odstranit plýtvání (tedy šetřit) a neustále se zlepšovat, ale musí se tak dít v celém podniku, a co je asi nejdůležitější - přístup všech pracovníků musí být aktivní.

Neboť jedině za aktivního přispění všech se může nejen zavedení změn, ať již jakkoliv rozsáhlých opravdu povést, ale především pouze tak lze udržet i druhou část těchto myšlenek, tj. aby rozvoj, zlepšení neustávalo.

Proto jsem se rozhodl, že se ve své práci zaměřím na zdokonalování podniku a zejména výkonu jeho zaměstnanců, jenž jsou dle mého názoru vždy největší bohatství podniku, tedy jsou-li dobří. Jsou to totiž právě oni, kdo vytvářejí pro podnik hodnoty.

Dle hesla „dobré rozhodnutí jen na základě dobrých informací“ je nutné nejdříve zanalyzovat současné problémy jež se v průběhu činnosti podniku objevují. A jenž dosud nebyly cíleně zaznamenávány. Tedy navrhnout vhodné nástroje, které i bez obrovských investic mohou podniku pomoci a to jak okamžitě tak po následné jejich analýze především svým dlouhodobým přesahem.

Pomocí analýz dat z těchto nástrojů (Tag, EWO list) a zlepšovacích návrhů (Quick Kaizen) zabránit plýtvání (především časem) a tím optimalizovat činnost zaměstnanců.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Kaizen

Kaizen je slovo pocházející z japonštiny a značí výraz pro jednoduchý zlepšovací návrh, zdokonalení, ideu, kterou dávají sami pracovníci .

Přesněji od japonského slova kai, které znamená "nepřetržitý", a zen, jež znamená "zlepšení" nebo "moudrost". Filozofie Kaizen je proto definována jako výroba "neustálého zlepšování" pomalého, postupného, ale trvalého. Je zajímavé, že stejná japonská slova (kai zen) označují v čínštině "opatření k nápravě".

Strategie Kaizen je nejdůležitějším pojmem japonského managementu a klíčem k japonskému hospodářskému úspěchu a konkurenceschopnosti.

Zásadním rozdílem mezi západní koncepcí ekonomického řízení je v tom, že KAIZEN je zaměřený na výrobní proces ve srovnání se západním myšlením zaměřeným na inovace a výsledky.

Inovační strategie se vyplácely zejména v období před nástupem ropné krize, kdy se světové hospodářství těšilo nebyvalému růstu a zažívalo nenasytný hlad po nových technologiích a produktech. Toto období lze charakterizovat následujícími rysy:

- a) rychle se rozšiřující trhy
- b) spotřebitelé zaměřeni spíše na kvantitu než kvalitu
- c) dostatek zdrojů za nízké ceny
- d) názor, že úspěch novinek vynahradí slabé výkony v tradičních výrobních postupech
- e) management více zaměřen na zvyšování objemu prodeje než na snižování nákladů

Novou situaci lze charakterizovat takto:

- a) prudký nárůst cen materiálů, energie, pracovní síly
- b) nadměrná kapacita výrobních zařízení
- c) zvýšená konkurence na nasycených nebo zmenšujících se trzích
- d) změna spotřebitelských hodnot a zvýšené nároky na kvalitu
- e) potřeba rychleji zavádět nové produkty
- f) potřeba snižovat hranice rentability

Ignorování těchto skutečností západními firmami vedla k prosazování významných japonských konkurentů na trhu.

Kaizen začíná přiznáním skutečnosti, že každý podnik má problémy a tyto problémy řeší vytvořením firemní kultury, v níž může každý svobodně tyto problémy připustit. Základním sdělením strategie KAIZEN je, že ani jediný den by neměl proběhnout bez toho, aby kdekoli ve společnosti nedošlo alespoň k nějakému zdokonalení. (3)

**Co pojem KAIZEN zahrnuje:**

- orientace na zákazníky
- absolutní kontrola kvality
- robotika
- kroužky kontroly kvality
- systém zlepšovacích návrhů
- automatizace
- disciplína na pracovišti
- absolutní údržba výrobních prostředků
- kampaně
- zdokonalování kvality
- právě včas (JIT)
- žádné kazové zboží
- aktivity malých skupin
- dobré vztahy management – zaměstnanci
- zvyšování produktivity
- vývoj nových produktů

Jak Kaizen dělí povinnosti (požadavky) mezi jednotlivé úrovně podniku napovídá následující tabulka.

Vrcholový management	Střední management	Vedoucí pracovníci	Dělníci
Rozhodně zavádět Kaizen jako firemní strategii	Realizovat cíle Kaizen podle direktiv vrcholového managementu prostřednictvím realizace plánů a více-funkčního managementu	Používat Kaizen v jednotlivých funkcích	Účastnit se Kaizen prostřednictvím systému zlepšovacích návrhů a činnosti malých skupin
Poskytovat strategii Kaizen podporu a vedení přidělováním zdrojů	Používat Kaizen v náplni práce	Formulovat plány pro Kaizen a poskytovat vedením dělníkům	Dodržovat disciplínu na pracovišti
Zavést plány pro Kaizen vícefunkční cíle	Zavádět, udržovat a zvyšovat standardy	Zlepšovat komunikaci s dělníky a udržovat vysokou pracovní morálku	Věnovat se neustálému zdokonalování a stát se tak lepším řešitelem problémů
Realizovat cíle Kaizen prostřednictvím realizace příslušných plánů a auditů	Intenzivními školicími programy posilovat vědomí Kaizen u zaměstnanců	Podporovat činnosti malých skupin (třeba kroužků kvality) a systém individuálních zlepšovacích návrhů	Posilovat dovednosti a výkony hromaděním zkušeností a vzděláním
Budovat systémy, postupy a struktury napomáhající strategii Kaizen	Pomáhat zaměstnancům osvojit si dovednosti a nástroje potřebné k řešení problémů	Zavádět na pracovišti disciplínu. Poskytovat návrhy na Kaizen	

**Tabulka 1: Vztah Kaizen a jednotlivé úrovně vedení Zdroj: (8)**

### **1.1.1 Dělení Kaizenů:**

#### **1.1.1.1 Quick Kaizen (rychlý Kaizen)**

Řeší jednoduchý problém:

- Zpracovává jednotlivce (s podporou)
- Rychlá, snadná realizace
- Využití na konkrétním místě

#### 1.1.1.2 Standard Kaizen (standardní Kaizen)

Řeší středně složitý problém, který lze aplikovat na více místech (standardizace, rozšíření):

- Zpracovává jednotlivec nebo menší tým
- Rychlá, snadná realizace
- Nejvyšší možný Kaizen pro AM/PM

#### 1.1.1.3 Major Kaizen (hlavní Kaizen)

Složitější chronický problém, který řeší tým:

- Realizace 4-8 týdnů
- Atakuje vždy největší ztrátu (plýtvání, nekvalitu, ...), analýz z předchozích období (finanční matice, bezpečnost práce, nekvalita)

#### 1.1.1.4 Advanced Kaizen (rozvinutý Kaizen)

Má velice složitý trvalý problém, vyžadující spolupráci týmu zaměstnanců a odborníků

- Realizace 6 – 12 měsíců
- V řešení se používají složitější nástroje (např. 8D, PPA, DOE)

### 1.1.2 Implikace kontroly kvality pro Kaizen

Každé zdokonalení vede v konečné fázi vždy ke zvýšení kvality či produktivity. Důraz je kladen na odhalování problémů a hlavním nepřítelem je spokojenost. Aby byla každá dosažená úroveň trvalá, musí být každé zdokonalení standardizováno. V souvislosti s Kaizen se často objevují takové pojmy, jako kontrola kvality (QC), statistická kontrola kvality, kroužky QC, nebo absolutní kontrola kvality.

### 1.1.3 PDCA cyklus

Jeden z klíčových nástrojů kontroly kvality pro zajištění neustálého zdokonalování vycházející z tak zvaného Demingova kola je Cyklus PDCA (plan, do, check, action – plánuj, udělej, zkontroluj, uskutečni).

Deming zdůrazňoval důležitost neustálé interakce mezi výzkumem, projekcí, výrobou a prodejem. Aby výrobce dosáhl vyšší kvality a tudíž i spokojenosti zákazníka, tyto čtyři stupně by měly neustále rotovat a hlavním kritériem by měla být kvalita.

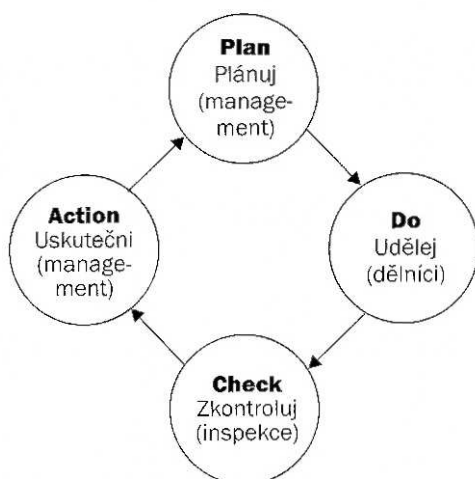
Později byl pojem neustále se otáčejícího Demingova kola rozšířen na všechny fáze managementu a čtyři fáze cyklu měly odpovídat specifickým manažerským krokům. (3)

Následující tabulka srovnává oba přístupy.

<b>Deming</b>	<b>PDCA</b>
Projekt	Plánuj
Výroba	Udělej
Prodej	Zkontroluj
Výzkum	Uskutečni

**Tabulka 2 : Rozdíl pojedí mezi Demingem a PDCA Zdroj: (3)**

Japonští manažeři tak pozměnili Demingovo kolo a nazvali jej cyklem PDCA, jež je možné aplikovat ve všech fázích a situacích. Cyklus PDCA je sérií činností, jejichž cílem je zlepšování a zdokonalování. Začíná prostudováním stávající situace, během níž jsou shromažďována data, jež mají být použita při formulaci plánu zlepšení. Jakmile je tento plán dokončen, následuje jeho realizace. Poté je realizace plánu zkontrolována, aby bylo zřejmé, zda bylo dosaženo očekávaných zlepšení. Byl-li experiment úspěšný, posledním krokem je standardizace použitých metod, která zajistí, aby byly nově zavedené metody i nadále neustále praktikovány a zjišťovaly tak udržitelnou kvalitu. (3)

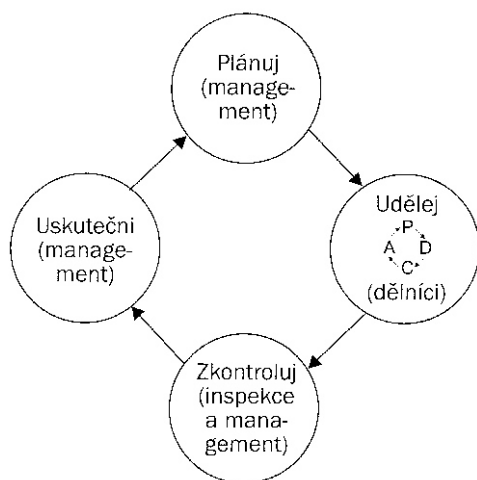


**Obrázek 1 : Původní cyklus PDCA Zdroj: (3)**

V raných stádiích aplikace Demingova kola znamenalo slovo „kontrola“ inspekci výsledků práce dělníků, zatímco fáze „uskutečni“ se týkala opravených opatření

přijatých v případě, že byly objeveny chyby. Koncepce PDCA byla původně založena na rozdělení práce mezi vedoucí pracovníky, inspektory a dělníky.

Při aplikaci této koncepce v Japonsku se nicméně brzy přišlo na to, že její použití coby napraveno opatření nestačí. Výsledkem tohoto zjištění bylo zavedení nové koncepce PDCA. Kde dochází k ještě jednomu samotnému cyklu PDAC, který je vnořen do původního konceptu. Onen vnořený cyklus se nachází v části nazvané Udělej, tvůrci chtěli zdůraznit možnost řešení jednodušších problémů přímo na místě a přímo samotnými zaměstnanci (dělníky) jichž se bezprostředně dotýká. Řešení těchto problémů mají ze zaměstnanců vytvořené kroužky kontroly kvality. (3)



**Obrázek 2 : Revidovaný cyklus PDCA Zdroj: (3)**

#### **1.1.4 Kroužek kontroly kvality (QC)**

Jde zpravidla o skupinku zaměstnanců, kteří na svém pracovišti dobrovolně provádí různé činnosti, vedoucí ke kontrole kvality.

Tyto skupiny se často zaměřují na oblast nákladů, bezpečnosti práce a produktivity jsou součástí celopodnikového programu kontroly kvality, sebezdokonalování, vzájemného vzdělávání a kontroly toků. (8)

**Cílem kaizenu je nejen vymyslet ho, ale pokud je to možné, také si ho sám realizovat!**



### 1.1.5 POKA-YOKE

Původní název byl BAKA-YOKE ale toto v angličtině znamenalo "idiot-proofing,,," tento název byl posléze změněn na jemnější Poka-yoke. S touto myšlenkou přišel Shigeo Shingo (1909-1990) a stala se tak součástí TPS. ( Toyota Production System )

Poka Yoke je Nízko nákladové, vysoce spolehlivé zařízení používané v systému JIDOKA, které zastaví proces a preventivně chrání výrobu před zmetky, nebo také procesní postup, který umožňuje vykonat činnost pouze jediným možným způsobem. Tím se přímo v procesu vyloučí možnost vykonat něco špatně.

V doslovném překladu znamená Poka – neúmyslná chyba a Yoke – zmenšení, z čehož plyne, že Poka – Yoke je systém, který se stará o minimalizaci neúmyslných chyb, chyb z nepozornosti, tzn. že průběh výroby je uzpůsoben tak, aby nebylo možné jednu výrobní operaci provést vícero způsoby. V praxi to znamená nastavit operace tak, aby je dělník nemohl pokazit. Podle systému Poka – Yoke jsou například různé zástrčky a konektory vhodně barevně a tvarově odlišeny (typicky počítačové konektory), tudíž jednu zástrčku mohu zasunout pouze do příslušné zásuvky a pouze jedním, správným směrem. Systém Poka – Yoke dělá výrobní operace chybu vzdornými. (9)

## 1.2 Plýtvání

Plýtvání je vše, co nepřidává produktu hodnotu anebo ho nepřibližuje k zákazníkovi. Opakem plýtvání je práce s nárůstem hodnoty nebo práce přibližující produkt zákazníkovi (je to ta činnost, za kterou je zákazník ochoten zaplatit).

Plýtvání rozlišujeme na zjevné a skryté, přičemž skryté plýtvání je velmi často představováno činnostmi, které je za současného stavu sice nutné vykonat, ale přitom by mohly být tyto činnosti eliminovány nebo redukovány zlepšením pracovní metody či zlepšenou organizací. Za skryté plýtvání potom považujeme činnosti jako jsou výměna nástrojů, kontrola dílů, transport dílů, vybalování dílů, čekání na informace apod. Ve výrobním procesu nebo na výrobku můžeme podle Toyoty identifikovat osm druhů plýtvání. (4)

### 1.2.1 8 druhů plýtvání

- **Nadvýroba** je jedním z nejhorších druhů plýtvání, protože vyžaduje dodatečné náklady pro skladování a často i dodatečnou práci na znehodnocených výrobcích, které nebyly prodány. Vytváření bezpečných podmínek a vyloučení nebezpečného chování

- **Čekání** je velmi často zjevným plýtváním. Zahrnujeme do něho čekání na materiál, na opravu stroje, čekání seřízeného stroje na uvolnění do výroby a také pozorování běžícího stroje operátorem.
- **Nadbytečná manipulace** a transport jsou nejfrekventovanějším druhem plýtvání.
- **Špatný pracovní postup** může často vyvolat potřebu dodatečné práce a tedy i spotřeby zdrojů.
- **Vysoké zásoby** a jejich udržování vedou jednak k dodatečným nákladům na jejich udržování, a pak také zakrývají velkou část problémů, které se často řeší právě pomocí polštáře zásob, místo toho, aby byly jednou pro vždy odstraněny.
- **Zbytečné pohyby** vyplývají z nepotřebných pohybů. Jsou to pohyby, které nepřidávají výrobku hodnotu. Jedná se například o zbytečnou chůzi pro polotovar, nebo o chůzi mezi vzdálenými stroji při více strojové obsluze.
- **Chyby pracovníků** zvyšují náklady díky dodatečným činnostem. Do této kategorie plýtvání patří např. vícenásobný transport či manipulace, opakování operace, opakovaná kontrola, demontáž atd.
- **Nevyužití lidí** v sobě zahrnuje plýtvání tvůrčím potenciálem, schopnostmi, znalostmi a talentem pracovníků. (6)

### 1.2.2 Příčiny plýtvání

- Stroje a zařízení, výrobní prostředky.
- Druh, množství a tok materiálu.
- Počet lidí, pohyby člověka, nevyhodnocování činností.
- Organizace a komunikace, postupy, pravidla. (4)

### Důsledky plýtvání

- Nevyužité stroje, úzká místa a vysoké prostoje
- Vysoké zásoby, rozpracovaná výroba
- Přetíženost některých pracovních pozic
- Nekvalita, zmetky
- Mnoho nadpráce s repasováním zmetků
- Neuspořádané pracoviště
- Složité materiálové toky
- Neplnění plánu
- Vysoké náklady

### 1.3 World Class Manufacturing - WCM

Jde o způsob myšlení a řízení firmy, výroby na základě komplexního systému, nástrojů a metod vycházejících z Toyota production systému a cílem je dostat všechny výrobní parametry na světovou úroveň.

WCM v češtině znamená "Výroba světové třídy". Název se může zdát trochu komplikovaný, v praxi však WCM znamená to, co lze v naší každodenní činnosti zlepšit. Jde o souhrn metodologií, které poskytují firmě možnost zlepšit její provozní výsledek. Struktura se zakládá na technických pilířích s příslušnými týmovými vedoucími, kteří hodnotí způsob práce a navrhuji zlepšení vycházející z plánu opatření.

Aby mohl výrobní podnik (závod) úspěšně fungovat prostřednictvím WCM, potřebuje, aby byli zainteresováni všichni a aby jej pečlivě a kompetentně aplikovali. Na začátku někteří, poté mnozí a na závěr všichni.

Pro úspěšnou aplikaci WCM je třeba tento systém především poznat, a to jak z celkového pohledu (globálně) tak na úrovni detailů, které se již týkají vlastní činnosti. Poté je třeba mu „porozumět“ a ztotožnit se s ním, to znamená osvojit si jeho důvody a jeho logiku, protože pouze tak lze provést skutečný kvalitativní skok, který spočívá v tom, že každá jednotlivá osoba na sebe vezme roli hlavního představitele WCM.

Jedná se o nejdůležitější aspekt WCM, který představuje jeho mimořádnou hybnou sílu: Postavit OSOBU do středu – závodu. Osobu s jejími schopnostmi, jejím úsilím a smyslem pro odpovědnost.

Zřídka mají nové metody, systémy práce, úspěch a požadovaný efekt, jsou-li prosazovány pouze shora a k tomu ještě restriktivně (pod hrozbami trestů). Naopak provádět reformy pouze ze „spodu“ bez podpory vedení je úplně nemožné.

Tedy buď třeba postupné, ale plné zapojení všech je zřejmě jedinou dobrou volbou. Přímé uvědomění si, plné zapojení, postavení systému na lidech neboť to je dle mého názoru na podniku nejhodnotnější.

**WCM stojí na základech kaizen. A skládá se z těchto deseti základních pilířů.**

#### 1.3.1 Bezpečnost

##### (Safety)

Pracovat bezpečně znamená převzít odpovědnost za trvalé zlepšování pracoviště a odstraňování podmínek, které mohou vést ke vzniku nehody.

### **Co pro zvýšení bezpečnosti může udělat každý:**

- Správné používání osobních ochranných prostředků a prostředků kolektivní ochrany.
- Vytváření bezpečných podmínek a vyloučení nebezpečného chování
- Přinášet náměty ke zlepšování bezpečnosti a ergonomie pracovního prostředí
- Aktivní účast na předcházení nehodám a odpovědnost za vlastní bezpečnost
- Dodržování pokynů týkajících se bezpečnosti práce, správné používání dopravních komunikací, průchodů, žebříků, atd.
- Spoluprací s pracovníky odpovědnými za bezpečnost a dodržování jejich pokynů.
- Každodenní aplikací zkušeností získaných školením v oblasti bezpečnosti práce.(5)

### **1.3.2 Analýza nákladů**

#### **(Cost Deployment)**

Analýzovat náklady znamená identifikovat a odstraňovat příčiny ztrát a plýtvání v systému výroby a logistiky.

#### **Přehled nejčastějších možných opatření:**

- Zabránění plýtvání a ztrátám jakéhokoli druhu
- Udržováním materiálu v uspořádaném stavu, aniž by byl ponechán volně pohozený na podlaze
- Kontrola a vhodné použití pracovních nástrojů
- Udržování strojů, zařízení a nástrojů v dobrém provozním stavu
- Snížení spotřeby oděvů, rukavic, hadrů (na utírání mastnot), atd.
- Ochrana firemního majetku (vybavení, zařízení, výrobků, budov, atd.)
- Efektivním užíváním energetických zdrojů závodu (vody, elektrické energie, telefonu atd.)
- Omezením odpadu z výroby
- Minimalizace počtu vadných dílů, stejně jako spotřeby materiálu, např. maziva, těsnění, atd.
- Navrhování zlepšení vedoucí ke snížení nákladů, ztrát a plýtvání. (5)

### **1.3.3 Zaměřené zlepšování**

#### **(Focused improvement - FI)**

##### **Jako zapojení pracovníků lze uvést:**

- Aktivním zájem a pro-aktivní přístup. Tedy vyptávání se svých vedoucích, jak mohou osobně přispět k cílenému zlepšování, jakým způsobem se lze zapojit.
- Učit se rozumět a používat PDCA cyklus, aktivně se učit používat 4M analýzu, 5Proč metodiku, 5W1H a jiné.
- Snažit se chápat a rozumět standardům WCM a důvodům, proč je nutné je používat a dodržovat
- Snažit se porozumět a rozpoznat plýtvání a způsoby, jak takové plýtvání eliminovat.

### **1.3.4 Organizace pracoviště /samostatná údržba**

#### **(Workplace organization/ Autonomus maintenance – AM)**

Organizace pracoviště se zaměřuje na neustálé zlepšování pracovního klima, usnadňuje rozvoj činností, odstraňuje ztráty a zvyšuje produktivitu.

##### **Nejběžnější možnosti podpory ze stany zaměstnanců:**

- Strojní zařízení uvádí do základní kondice – pomocí čištění, mazání, kontroly
- Prozkoumání možností jak čas čištění, kontroly a mazání zkracovat.
- Eliminace ztrát zapříčiněných nedostatečnou samostatnou údržbou
- Zvýšením kvality výrobku a zlepšením stavu zařízení.
- Rozpoznáním nepotřebných předmětů a materiál na svém pracovišti a dodržováním pořádku (5S)
- Snížením ztrát (kvalitativních, lidských, výrobních)
- Získáním znalostí od servisních techniků. (5)

### **1.3.5 Profesionální údržba**

#### **(Professional maintenance – PM)**

Mít profesionální údržbu znamená snížit počet poruch, zvýšit účinnost strojů a spolupracovat s pracovníky odpovědnými za samostatnou údržbu (podpora pilíře AM)

##### **Nejlépe se dá přispět:**

- Odstraněním všech zdrojů nečistot.

- Identifikací a záznamem prostojů strojů a zařízení do příslušných formulářů (EWO).
- Zjištěním funkčnosti a potřebného výkonu strojů a zařízení s cílem posílit spolupráci mezi obsluhou a údržbou.
- Spoluprací s obsluhou získat potřebné informace o stavu stroje a zařízení při výrobě (informace o vibracích, hluku atd.). (5)

### **1.3.6 Kontrola kvality**

#### **(Duality kontrol – QC)**

Kontrolovat kvalitu musí každý zaměstnanec, neboť správné provádění této kontroly znamená dodávat výrobky, které zaručují maximální spokojenost zákazníků a zároveň minimální náklady na nekvalitní výrobky či díly – interní zmetkovitost.

#### **Možná podpora ze stany zaměstnanců:**

- Přizpůsobení výrobku dle požadavků zákazníka, zabráněním vzniku vad, snižováním potřeby oprav výrobku a eliminací výroby zmetků.
- Realizací sebekontroly, to znamená nepřijetím nebo nevyrobením chybného dílce, a zejména neodesíláním takového dílce následujícímu pracovišti, výrobnímu úseku nebo dokonce zákazníkovi
- Poskytnutím informací seřizovačům, mistrům, technologům o změnách zjištěných v průběhu procesu (výroby) a na výrobcích.
- Dobrou znalostí firemních ukazatelů kvality (jejich výpočtu a cílů) na úrovni závodu, výrobní jednotky a výrobního oddělení a snahou o jejich dosažení.
- Doporučením aplikací Poka-Yoke – mechanismy vedoucí k zabránění lidským chybám během realizace operací.
- Účastí na zlepšovacích projektech (FI) spolu s technology, týmovými vedoucími a pracovníky oddělení kvality.
- Použití metodologií jako Quick Kaizen – řešení jednoduchých problémů – založeno na cyklu PDCA (plánování, realizace, kontrola, standardizace). (5)

### **1.3.7 Logistika / zákaznický servis**

#### **(Logistics / Customer service)**

Logistika se stará o sestavení plánu výroby pro jednotlivé linky (teams) s cílem sladit výrobní proces, dále o zajištění vstupního materiálu pro výrobu, dodávky hotových výrobků k zákazníkům podle jejich požadavků a interní zásobování výroby.

#### **Možná podpora ze stany zaměstnanců:**

- Stanovením sledu materiálu prostřednictvím Just-In-Time, tzn. dodáním daného množství komponentů ve stanovenou dobu na stanovené místo.
- Správnou aplikací FIFO, tzn. První komponent, který dojde na linku, je montován jako první.
- Aplikací taženého výrobního systému – Pull Systém, tzn. Jednotlivá výrobní operace vyrábí jen to, co chce zákazník.
- Snížením počtu manipulací s materiálem a hotovými výrobky na nejnižší možnou míru.
- Správným použitím Kaban – systému dodávání komponentů na základě karet, štítků a obalů. (5)

#### **1.3.8 Projektování nových zařízení**

##### **(Early equipment management)**

Projektování nových zařízení s ohledem na poznatky z provozu podobných zařízení, používaných na předešlých projektech, znamená mít k dispozici spolehlivá zařízení, vyžadující minimální údržbu po celou dobu jejich životnosti.

##### **Možnosti podpory tohoto bodu:**

- Výměna informací s pracovníky projektového oddělení a údržby ohledně významných skutečností, ke kterým dochází během chodu zařízení, jako jsou například vibrace, hluk, nepravidelný chod a podobně.
- Doporučení změn nových zařízení na základě vlastních zkušeností s podobnými zařízeními.
- Upozornění na části zařízení, která jsou potencionálním zdrojem vzniku nehody.
- Návrhy, jak zařízení nebo pracoviště ergonomicky vylepšit.
- Informovat o nekvalitě výrobku způsobené zařízením.

#### **1.3.9 Rozvoj lidských zdrojů**

##### **(People development)**

Věnovat se rozvoji lidských zdrojů znamená používat nástroj, který působí na samotnou podstatu úspěchu výroby.

##### **Osvědčené metody jež napomáhají rozvoji lidských zdrojů:**

- Otevřenost a přístupnost k získávání nových zkušeností, realizaci nových postupů a pomoci kolegům
- Přinášení nových nápadů a návrhů a jejich realizace ve výrobě.
- Pečlivé provádění každodenních činností dle pokynů získaných v rámci školení.
- Zajištěním kvality operací ve shodě s přijatými Poka-Yoke a chováním, jejichž cílem je zabránit lidským chybám během pracovních činností.
- Zabráněním vzniku prostojů a chyb, které nadměrně zatěžují kolegy a mohou negativně ovlivnit kvalitu hotového výrobku.
- Využitím OPL (One Point lessons) – jednobodových lekcí k proškolení a předání zkušeností ostatním pracovníkům

### **1.3.10 Životní prostředí**

#### **(Environment)**

Každý zaměstnanec se musí chovat tak, aby s ohledem na životní prostředí docházelo ke správnému využití přírodních zdrojů a materiálů, které se v závodě používají.

#### **Mezi základní metody ochrany životního prostředí v podniku patří:**

- Zabránění zbytečnému vzniku odpadu.
- Dodržování systému třídění odpadů (papír, plast, kov, maziva, atd.).
- Snížení vytváření hluku a znečišťujících látek, předcházení.
- Předcházení riziku ohrožení životního prostředí, haváriím
- Zabránění plýtvání zdroji energie (vodou, elektrickou energií, teplem, apod.)
- Omezení tisku, kopírování, a tím spotřeby papírů a energie
- Spolupráce s osobou odpovědnou za ochranu životního prostředí v podniku například předkládáním nápadů a návrhů na ochranu životního prostředí a šetření přírodních zdrojů. (5)



## 1.4 PM

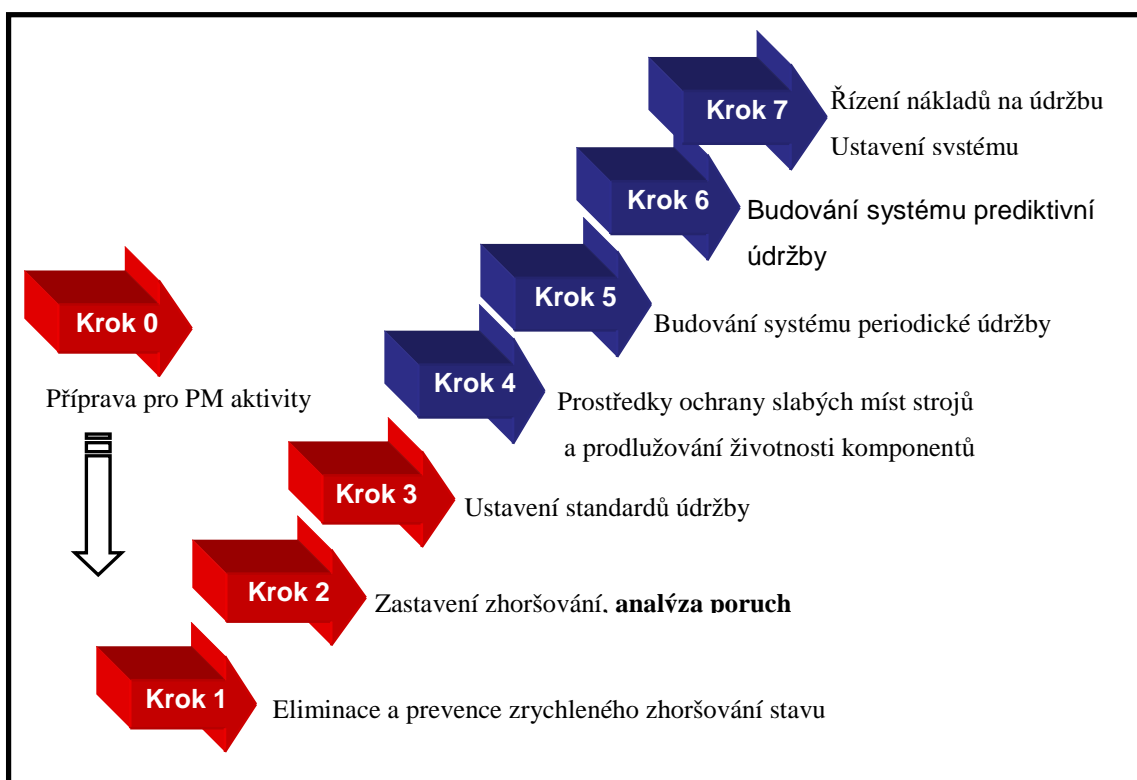
Pilíř profesionální údržba je jeden z technických pilířů WCM. Je zaměřen na údržbu strojního zařízení.

Tento pilíř má pomoci podniku eliminovat ztráty způsobené prostoji a zvyšovat produktivitu práce, dosahovat úspor, prodloužením životnosti strojů.

Profesionální údržba je součástí trvalého zlepšování procesů v závodu, zahrnujících také aktivity pilířů Zacíleného zlepšování (FI) a Autonomní údržba (AM).

Při zavádění PM se řídíme postupem, který je dobře znázorněn na obrázku č. 3 níže. Z něj přímo vyplývá, že zavedení je rozděleno celkem do sedmi kroků plus tzv. nultý jež představuje přípravu.

Vzhledem k tomu, že ve zkoumaném podniku ještě WCM nebylo zavedeno chtěl bych se soustředit především na tento nultý krok s přesahem přibližně do prvních tří bodů.



Obrázek 3 : Postup zavádění PM. Zdroj: (2)

### **1.4.1 Krok 0: Příprava aktivit**

Před každým zaváděním nových věcí je nutno aktivity dobře připravit, neboť výsledek přípravy ovlivní významně potenciální problémy při startu. Samozřejmě, že bez zapojení zaměstnanců od začátku nelze při zavádění uspět. Další důležitou věcí je nastavením pravidel pro fungování aktivit dopředu, tak aby odpadly pozdější případné nejasnosti.+

Cílem je pochopitelně příprava všech aktivit, aby bylo možno odstartovat kroky 1-3.

#### **Základní aktivity kroku 0:**

- Školení lidí – WCM – co to je WCM? Jeho význam pro podnik, jejich práci a smysl nových aktivit (vyplňování nových formulářů, atd.).
- Školení lidí na aktivity kroků 1- 3.
- Definování zařízení a priorit – výběr oblastí a rozpad na jednotlivé stroje (případně další dělení strojů)
- Sledování typů údržby – náklady na údržbu dle jednotlivých kategorií.
- Dokumentace a systém řízení.
- 5S na dílně – zavedení 5S systému
- Řízení poruch – Emergency Work Order Systém (EWO).
- Olejové hospodářství –značení, skladování, min. hladiny
- Sestavení teamů, definice rolí, pravidelné porady.
- Systém práce s náhradními díly – hladiny na skladě, náklady
- Nástěnka, OPL základní znalosti, samo hodnotící audity
- Tvorba standardní dokumentace pro aktivity jednotlivých kroků

### **1.4.2 Krok 1: Eliminace a prevence proti zhoršování stavu stroje**

Tento krok zabraňuje především stále se zhoršujícím stavu strojů, tzn. Přiblížení se stavu, kdy byl stroj koupen. Dále napomáhá získat přehled o stavu jednotlivých částí a komponent strojů. A v neposlední řadě rozvinutí spolupráce mezi servisními techniky a běžnou obsluhou právě na obnově kondice stroje.

Jako jeden z ukazatelů zde je možné použít počet Tagů PM či počet Tagů nalezených/vyřešených.

#### **Základní aktivity kroku 1:**

- Stratifikace – Identifikace podskupin strojů, schematizování a poskytování detailních dat o komponentech

- Podpora v tréninku a školení členů AM pilířů (obsluhy) tak, aby se tito stali "vlastníky" aktivit jako například: ovládání stroje, kontrola, mazání, regulace, atd.
- Navrácení stavu stroje do výchozího stavu – rekonstrukce, opravy + podpora AM pilíře.

### **1.4.3 Krok 2: Analýza poruch**

Analýza poruch je důležitá neboť jinak nám stoupá počet poruch, nedělá se systematicky preventivní údržba, poruchy se neanalyzují a tudíž neznáme jejich příčinu.

Pomocí dobré analýzy se můžeme vyvarovat opakujícím se vážným poruchám.

Analýza poruchovosti nemůže být považována za dokončenou do doby, než je vzniklý problém definitivně diagnostikován a vyřešen (důvod příčin). Toho důkazem je, že se porucha nesmí znovu opakovat v přiměřeném časovém období.

#### **Základní aktivity kroku 2:**

- Definování zařízení a priorit – výběr oblastí a rozpad na jednotlivé stroje
- Sledování typů údržby – náklady na údržbu dle jednotlivých kategorií
- Určení jednotlivých kritických částí stroje, jejich kritických komponent eventuelně sub komponent.
- Nastavení opatření – akcí na těchto kritických částech stroje a sledování jejich efektivity.

### **1.4.4 Krok 3: Nastavení standardů**

Zavedením standardů sledujeme zejména stabilizaci stavu strojů a zjištění dostatečné péče o toto strojní zařízení. Dále transparentnost jednotlivých kroků údržby stroje a v neposlední řadě zajištění zapojení AM pomocí dalšího transferu činností.

Mezi jinými ukazateli lze zde využít například počet Kaizenu (QK).

#### **Základní aktivity kroku 3:**

- Vytvořením standardu – PM kalendář dle známých skutečností
- Tvorba standardních dokumentů SMP pro jednotlivé kroky údržby.
- Transfer činností na AM – předání úkonů se zpracovanými standardy na AM pilíř
- Úprava PM kalendář dle nových skutečností – je to živý dokument – musí být udržován aktuální dle nových skutečností a potřeb.

### **SMP – standard maintenance procedure**

Jedná se o standardizaci postupu údržby části stroje nebo jednotlivých komponent. Obsahuje informace jak údržbu provést, jak často, jakými prostředky na kterých konkrétních místech + co je výstupem.

**Základním cílem Pilíře PM není nic menšího než redukovat na nulu všechny poruchy.**

#### **1.4.5 One point Lessons (OPL)**

Jedná se o výukový nástroj, tedy lekci pouze o jednom bodu. Tato by měla mít rozsah 5 až 10 minut a jejíž příprava obvykle zabere méně než 15 minut. Je to lekce na jedno téma / bod, na jeden list papíru. To obvykle sestává z 80% z názorného obrázku a 20% slov všechny jsou vyráběny ručně. Zpravidla jsou připravovány vedoucími, týmovými vedoucími (partáky), někdy i běžnými operátory.

Lze jich užít vždy je-li třeba zbytku kolektivu něco podstatného sdělit.

OPL umožňují sdílet nové klíčové vědomosti a umožňuje společné, stejné pochopení systémů a norem, které se vztahují k práci.

Zpravidla se jedná o předávání základních informací – praktické know-how a know-how příslušných metod jako například:

- Údržbářské činnosti jako je výměna filtrů,
- Malé opravy
- Nastavení funkcí stroje
- Čištění, kontrola, mazání.
- Zlepšení Quick Kaizen lekce tj. případové studie: popisující postup a klíčová opatření u úspěšně vyřešených případů

#### **1.4.6 5 S**

5 S je název pro metodiku organizace pracoviště, která používá pět japonských slov, a to seiri, seiton, seiso, seiketsu a shitsuke. Tyto i jejich zřejmě přizpůsobený překlad do angličtiny, všechny začínají písmenem "S".

Metoda popisuje, jak jsou položky uloženy a jak nový řád zachovávat.

Rozhodování o procesu se obvykle zakládá na dialogu o normalizaci, který staví jasně na vzájemné dohodě mezi zaměstnanci na tom, jak by měli pracovat a co je třeba udělat. Také to vzbuzuje vlastnictví procesu u jednotlivých zaměstnanců.

##### **Konkrétní popis 5S:**

- Seiri (Odstranit)

Odstranit veškeré nepotřebné držáky, přípravky, součásti, materiál, zařízení. Tím se stane pracoviště přehlednější.

- Seison (Třídění)

Používané nářadí bude uspořádáno tak, aby byl umožněn plynulý pracovní proces. Každé nářadí bude mít své vlastní místo.

- Seito (Úklid, čištění)

Pracoviště musí být uklizeno. Během čištění může být zjištěno mnoho nedostatků. Zařízení budou méně zatížena prachem a nečistotami.

- Seiketsu (Standardizace)

Standardizace čištění, uspořádání nářadí a standardizace procesu zlepšení jak čištění, tak organizace. S tím souvisí dokumentace, vizualizace, atd.

- Shitsuke (Dodržování standardů)

Nově zavedené standardy musí být dodržovány. Musí být zabráněno tomu, aby se nevrátily staré nevhodné pracovní podmínky. K tomu je třeba zavést patřičnou disciplínu. (1)

#### **1.4.7 Tag**

Tag je jednoduchý, základní a efektivní nástroj pro okamžitou identifikaci nebezpečných situací, abnormálních stavů (stroje) nebo podmínek ohrožujících životní prostředí, kvalitu, pracovníka atd. Abnormality poté odstraňujeme a tím dostáváme stroj do původní kondice.

Z hlediska WCM je Tag jedním z nástrojů pilíře bezpečnosti, životního prostředí, autonomní a profesionální údržby, organizace pracoviště, kvality, nových projektů a lidských zdrojů.

Tag jako identifikační nástroj smí použít úplně každý. Nejvíce tagů podávají koncoví dělníci (operátoři), neboť většinu problémů identifikují zaměstnanci právě na svých pracovištích.

#### **1.4.8 5Why metodika**

5 Whys (česky: 5 Proč) je velmi účinná metoda zjišťování skutečné základní příčiny, nejčastěji vady výrobku, defektu zařízení atd.

Rozpoznání základní příčiny (root cause) je nezbytným předpokladem k jejímu odstranění a tím k odstranění jejích nežádoucích důsledků. Odstraněním jiné než

základní příčiny nelze vyřešit problém beze zbytku, v takových případech dochází k opakování nežádoucího stavu, defektu ap. A právě opakování defektu bývá často signálem o tom, že odstraněná příčina nebyla právě ta základní, pomineme-li nedůslednost, selhání a jiné další možné faktory.

Metodika 5 Whys: zřetěžené kladení otázky "Proč?" pětkrát za sebou. Praxe ukázala, že pět za sebou zřetěžených otázek zpravidla stačí k odfiltrování indukovaných, zdánlivých, ale hlavně ne-základních příčin.

Vlastní ptaní se "5x proč?" připomíná dialog rodiče s dítětem. (10)

### **Příklad:**

**1.proč:** Tati, proč to auto nejede ?

odpověď : Protože nemá benzín.

**2.proč:** A proč nemá benzín ?

odpověď : Protože jsem ho zapomněl koupit.

**3.proč:** A proč jsi ho zapomněl koupit?

odpověď : Protože jsem nevěděl že nám dochází.

**4.proč:** A proč jsi nevěděl že nám dochází ?

odpověď : Protože je tma a nevidím na palivoměr.

**5.proč:** A proč nevidíš na palivoměr ?

odpověď : Protože jsem nevyměnil prasklou

žárovku v palubní desce.

Tedy: Auto nejede protože tatínek podcenil potřebu vyměnit prasklou žárovku. Přitom mohl jezdit autem (za světla) celé měsíce, aniž by si pravé příčiny všiml. Všimněme si, že případné (přemrštěné) nápravné opatření "dokupovat benzín každých ujetých 100 km" na základě druhé odpovědi může dočasně pomoci, ale nevyřeší problém s benzínem beze zbytku, člověk může snadno zapomenout a nepříznivá situace se může lehce opakovat.

Analytický postup "5 Why" se v Toyotě často používá jako součást procesu, jemuž se říká "Praktické řešení problémů". Lektoři, kteří této metodologii v Toyotě vyučují, zjišťují, že nejobtížnější částí je naučit se tomuto důkladnému "poznání situace" ještě před provedením analýzy "5 Why". Výchozím bodem k poznání situace je vnímavé

pozorování situace a její srovnání se standardem. K vyjasnění problému je potom potřeba, abyste nejprve zašli na místo výskytu problému - pozorovat problém (genchi genbutsu). (10)

#### 1.4.9 5W1H

Jde o poměrně starý nástroj logické analýzy používaný ve zvýšení kvality zjišťovacích technik, aby bylo zaručeno, že problém nebo téma jež je zkoumáno bude analyzováno kompletně s ohledem na všechny podstatné aspekty.

Všude je v souvislosti s 5W1H zmiňován citát z Rudyard Kipling a jeho kniha „Jen tak příběhy“ ale i zde se dá říci, že „Již staří Řekové...“

Metoda se skládá z jednoduchých otázek pro pochopení dané problematiky konkrétně: What, When, Where, Who, Why, How. Konkrétně tedy pro použití v souvislostech Strojní výroby a údržby lze otázky formulovat následovně:

- **Co?** Jaký výrobek se zpracovával?
- **Kdy?** Rozjezd zařízení, Seřizovací mód, automatický režim (běh), ukončování výroby.
- **Kde?** Periferie/Agregát/Nástroj
- **Kdo závadu objevil?** Kdo problém zaznamenal, nahlásil?
- **Jaké?** Objevily se předzvěsti poruchy (vibrace, zvuky, kouř, zápach), nebo stalo se za zvláštních podmínek? (výpadek energie, bouřka).
- **Jak?** Jaké jsou důsledky poruchy na funkčnost stroje? (V porovnání s optimálním stavem).

#### 1.4.10 EWO list

EWO – emergency work order – což by se dalo volně přeložit jako **postup práce při poruše**. Týká se všech zaměstnanců, kteří se starají, nebo pracují se strojním zařízením.

Je to nástroj využívaný pro záznam všech okolností o poruše a všech okolností, které mají s poruchou souvislost.

Jedná se o kompletní metodu pro hledání skutečné prvotní příčiny pomocí nástrojů „5W1H“ a 5W.

EWO list by měl obsahovat vždy těchto několik základních částí:

- Záhloví listu – obsahuje všeobecné údaje o čase a lokalizaci poruchy

- Popis poruchy a zásahu, kterým byla odstraněna – lze použít i náčrtek či fotografie.
- Popis problému užitím 5W1H analýzy
- Analýza kořenové příčiny poruchy
- Akce k odstranění kořenové příčiny
- Opatření údržby – proti opakování se problému

Data z EWO listů slouží pro rozhodování pro investici prostředků do strojů, jenž firma zpravuje.

#### **1.4.11 5 pravidel analýzy poruch (5G)**

- GEMBA výroba - Jdi na místo problému do výroby
  - Nedělat analýzu od stolu
  - Jít na místo do výroby a řešit problém se zainteresovanými lidmi
- GEMBUTSU materiály - Prozkoumat cíl
  - Uchovat a označit místo poruchy
  - Přesně zanalyzovat
- GENJITSU souvislosti - Kontrola faktů a čísel
  - Projít knihu stroje (machine ledger) – plán údržby PM a standardy AM údržby
  - Kde a jak často je zaznamenána porucha
  - Je součástí předmětem AM nebo PM standardu údržby
  - Je kalendář dodržován
- GENRI teorie - Odvolání se na teorii
  - Porovnání manuálu použití a údržby
  - Jaký je princip fungování
  - Jaká je charakteristika součásti
  - Jaké jsou parametry předepsané výrobcem
  - Jsou tyto parametry respektovány
- GENSOKU regule a principy
  - Následuj platné standardy
  - Analyzovat pouze stejný typ poruch
  - Dodělat analýzy – nedodělaná analýza je nepoužitelná – může ovlivnit opatření



## 2 Praktická část

### 2.1 Představení podniku

Jedná se o firmu Údržbářský Servis Luleč s.r.o. (dále jen podnik). Hlavní náplní podniku je oprava a údržba technologických zařízení pro těžbu a zpracování kamene viz. dále. Společnost vznikla roku 2001 osamostatněním servisní složky Lomu Luleč od společnosti Českomoravský štěrk a.s., jež je dceřinou společností Německého koncernu HeidelbergCement.

Společnost HeidelbergCement koupila tento lom od zprivatizovaného podniku Českomoravské štěrkovny a pískovny a.s. roku 1995.

Společnost sídlí přímo v lomu Luleč, jež stále patří firmě Českomoravský štěrk a.s., a nachází se asi 35 km východně od Brna a 5 km od Vyškova s dobrým napojením na dálnici Vyškov - Brno.

Společnost je držitelem certifikátu ISO 9001.



Obrázek 4 : Mapa sídla podniku . Zdroj: (7)

Podnik má 23 zaměstnanců, jenž jsou v podniku organizováni do tří složek (viz. schéma), v případě potřeby, zejména pak z důvodů nemoci či dovolených, je pohyb

zaměstnanců mezi složkami možný. Jedná se především o servisní pracovníky, kteří bývají po dohodě poskytnuti údržbě či autodopravě.

Podnik působí především na území Moravy a jižních Čech, ale expanduje i do zahraničí, nejdříve na Slovensko (zatím 2 provozy) a následně do Polska (4 provozy). Dále se podniku zatím proniknout nepodařilo i s ohledem na narůstající náklady spojené s dopravou. U zahraničních zakázek se jedná o vzdálenosti max. do 150 km od českých hranic. Navíc je momentálně kapacita podniku plně vytížena.

Podnik má, jako asi dnes většina firem problémy s vymáháním pohledávek, které momentálně přesahují 6 mil. Kč. Tato částka je tak vysoká především z důvodu vysoké ceny používaných náhradních dílů, kdy průměrná cena zakázky se pohybuje v řádu stovek tisíc korun.

Dodavatele se podnik z důvodu snížení nákladů na materiál snaží hledat průběžně i v zahraničí (Írán, atd.), ale zejména u náhradních dílů je na takto specifické stroje výběr značně omezen. Jedná se u servisní části podniku převážně o starší stroje československé výroby.

#### **Podnik se skládá se tří základních částí:**

- Servis drtící techniky
- Autodoprava
- Údržba

##### **2.1.1 Servis drtící techniky**

Servis je poskytován převážně na dva druhy drtičů a to: kuželové a čelist'ové drtiče (jedno a dvou-vzperné). Přičemž se jedná dvě konstrukčně naprosto odlišná řešení drcení kamene. Kdy čelist'ové drtiče slouží pro hrubé drcení a jsou zaváženy přímo natěženou surovou horninou a produktem je nejhrubější štěrk.

Zatímco kuželové následují až později po několikátém třídění a slouží dle nastavení k výrobě menších velikostí štěrku.

Jedná se o stěžejní článek podniku. Operativní složka se dělí se viz. Obrázek 5. Schéma podniku na tři servisní teamy a pracovníky jenž na dílně zůstávají permanentně tj. soustružníky a nalévače kompozice.

Servisní teamy se skládají vždy ze dvou pracovníků, vyžaduje-li to však situace např.: větší rozsah prací, naléhavost při odstranění havárie, atd. není problém team na zásah doplnit o jednoho či více pracovníků.

### **2.1.2 Autodoprava**

Jak již z názvu vyplývá zaměřuje se tato část podniku na servis vozového parku. A to jak pro lom, v němž firma sídlí tak i pro ostatní smluvní zákazníky. Jedná se především o velké kolové nakladače, pásová rypadla, běžná nákladní auta a dumpy (velká nákladní auta odvázející kámen z těžební jámy).

Pro zásahy mimo stálé pracoviště mají také automechanici k dispozici zásahové servisní vozidlo jež je plně vybaveno příslušnými nástroji.

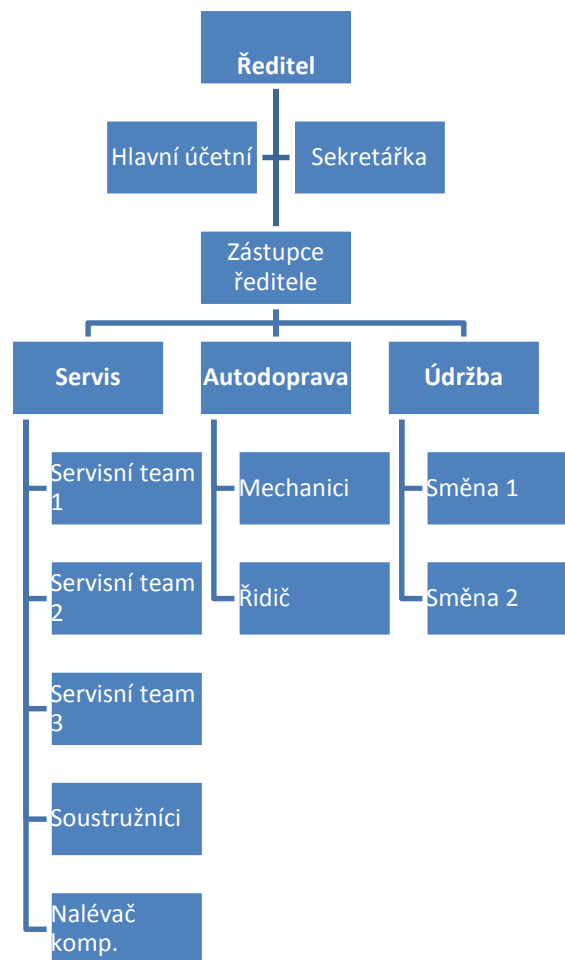
Pod autodopravu přísluší také podnikový řidič, jenž má k dispozici dvě nákladní vozidla různých velikostí. Tento je využíván především k přepravě poškozených a opravených součástí strojů mezi podnikem a zákazníky, navážení materiálu, atd..

Využíván je dle potřeby jak pro Servis tak pro Autodopravu.

### **2.1.3 Údržba**

Tato část podniku se stará o strojní zařízení firmy Českomoravský štěrk a.s. nacházející se přímo v lomu Luleč kde celý podnik sídlí.

Má za úkol udržovat celou soustavu drtičů, třídičů a dopravníků v provozu. Každý den (směnu, neboť při nutnosti naplnění větších požadavků je možný i noční provoz), kdy je zařízení v provozu. Nastoupí před koncem pracovní činnosti lomu, projde celý provoz, musí vše zkontrolovat a nalezené nedostatky po ukončení směny odstranit.



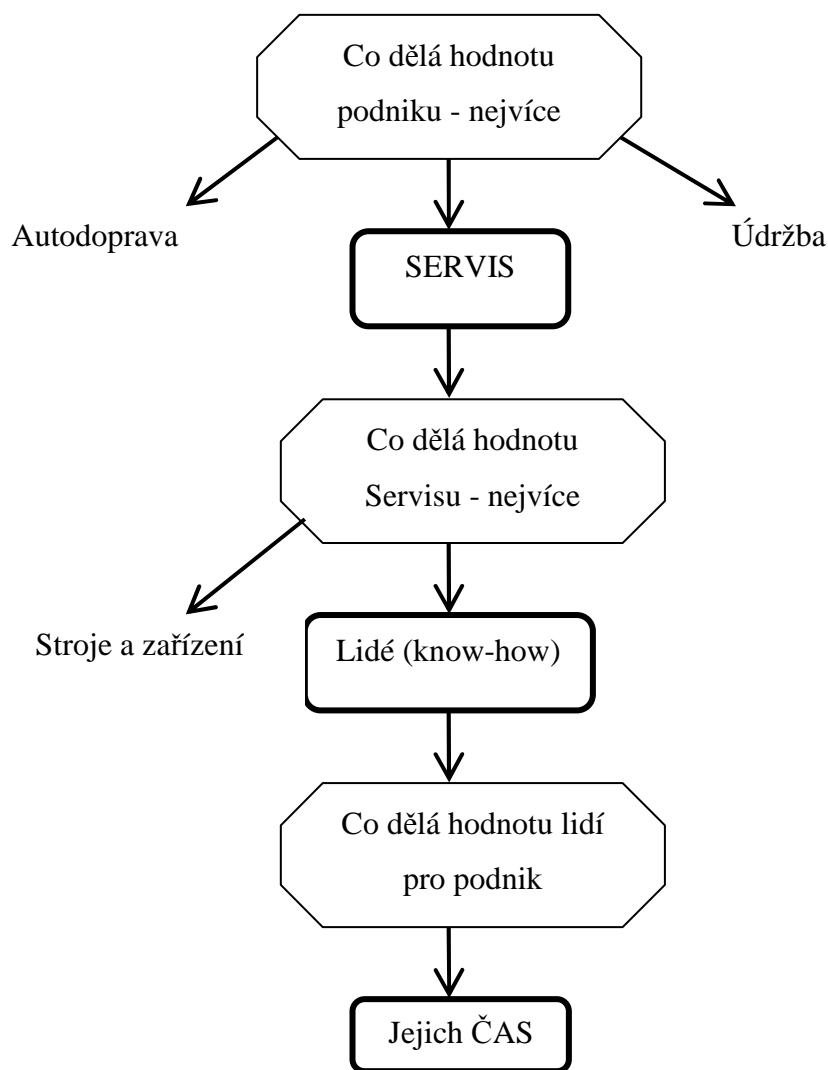
Obrázek 5 : Organizační schéma U.S. Luleč s.r.o. Zdroj: vlastní vypracování

## 2.2 Analýza současného stavu

Z podstaty podniku, ale i na základě účetních dokladů je jasné která ze tří částí (servis, autodoprava, údržba) produkuje pro podnik největší hodnotu. Je to jednoznačně **SERVIS**, proto se zavádění a WCM – PM pokusím ukázat na ní.

Dle stejné logiky jsou nejaktivnějšími články v tomto hodnototvorném řetězci zaměstnanci konkrétně servisní technici zaměřím se tedy na ně a jejich efektivitu.

Nejcennější hodnota lidí pro podnik je jejich know-how, které se dá převést na měřitelné jednotky jako hodiny (čas) odpracované pro firmu. Je-li tedy **čas servisních techniků** (ale i ostatních zaměstnanců) to nejdůležitější pro podnik je potřeba zajistit, aby především s tímto výrobním prostředkem nebylo nikde zbytečně plýtváno.



**Obrázek 6 : Schéma nejdůležitějších hodnot v podniku**

**Zdroj: vlastní vypracování**

Je potřeba si tedy nastínit Jak obvykle tento technik specialista tráví svůj pracovní čas.

### **2.2.1 Průběh standardní zakázky z pohledu servisního technika (specialisty):**

Standardní průběh zakázky této části podniku je preventivní zásah servis, jež představuje poměrně komplexní výměnnou operaci. Kde se po zadání objednávky v dohodnutém termínu vydá servisní team ve svém servisním voze jenž obsahuje potřebné nářadí, na místo zásahu. Spolu s ním jsou na místo dopravovány také náhradními díly, které jsou vzhledem ke své velikosti dopravovány zvlášť. Stroj pracovníci na místě rozeberou, a to tak, že z něj zpravidla zůstane pouze plášť a pohon. Následně okamžitě montují sadu nových dílů, aby prostoje stroje byly minimální.

Opotřebované díly jsou naloženy a nechají se dopravit do podniku, kde jsou následně příslušné pracovní plochy vyměněny, případně renovovány.

Po návratu jsou (není-li potřeba jiné urgentní práce jako havárie, atd.) dovezené díly řádně zkontrolovány, je rozhodnuto co a jak renovovat, případně vyměnit. Základní pracovní plochy stroje tj. čelisti a ložiska, jsou pochopitelně vyměňovány vždy, zbytek dle potřeby. Následuje konzervace a uskladnění součástí.

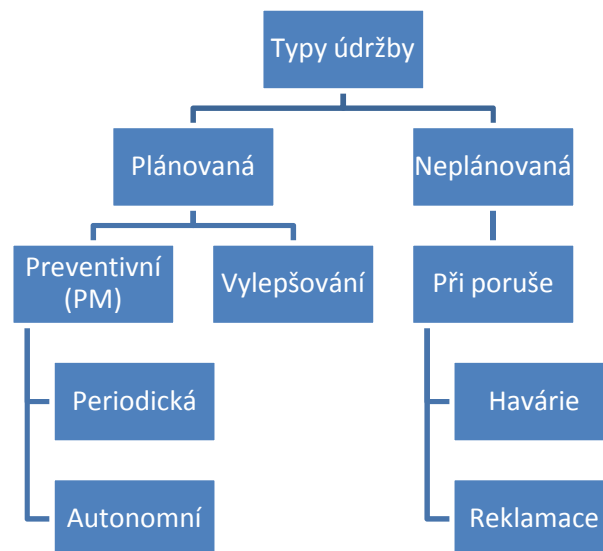
Téměř každý stroj má dvě sady pracovních součástí, čímž je zaručena okamžitá připravenost pro další zásah, ať už preventivní, či neplánovaných (havárie).

### **Havárie a reklamace**

Další náplní je pochopitelně odstraňování havárií a reklamací. Což má z hlediska vykonané práce zpravidla stejný průběh jenom se jedná o neplánovanou údržbu a narušuje tak nastavený harmonogram prací.

Jestliže z pohledu vykonané práce (kromě urgentnosti případu) není mezi plánovaným a neplánovaným servisním zásahem příliš veliký rozdíl tak z ekonomického pohledu je a to značný. Neboť:

- Neplánovaný zásah je zpravidla velmi urgován tj. vyžaduje si přesčasy, což představuje vyšší náklady.
- Odvádí zdroje a to především lidi od rozdělaných zakázek (čímž je odkládá) což v důsledku může vést k nespokojenosti zákazníka který byl “na řadě”.
- Zejména je-li porucha malého rozsahu je to pro zákazníka signál o neprofesionalitě servisu.
- Naopak je-li to velkého rozsahu a krátce po plánované údržbě svádí to ať již oprávněně či nikoli k reklamačnímu řízení.
- Jedná-li se o prokázanou reklamaci, tak kromě nákladů spojených s ušlou příležitostí, zapříčiněnou vázáním lidí a jejich platem, přičítají si navíc často poměrně podstatné základy na náhradní díly, kde se vzhledem k ceně jednotlivých kusů může jednat i o několik desítek tisíc korun.



**Obrázek 7 : Schéma možných typů údržby Zdroj: vlastní vypracování**

Z předchozích bodů tedy vyplývá, že pro podnik jsou neplánované servisní zásahy především ekonomicky značně nevýhodné a je třeba se tedy změřit především na ně.

Pro shrnutí:

**náklady při havárii:**

- náklady příležitosti tedy nemožnost pracovat na jiné zakázce.
- Nespokojenost čekajících zákazníků

**Náklady při uznané reklamaci jsou stejné jako při havárii a navíc:**

- náklady příležitosti tedy nemožnost pracovat na jiné zakázce.
- Nespokojenost čekajících zákazníků
- Veškeré náklady spojené s opravou tj. mzdy servisních techniků (často i s přesčasy pro zkrácení doby oprav), doprava a materiál.
- Navíc nespokojenost zákazníka jehož se reklamace týká, neboť to poukazuje na špatně odvedenou práci. (v případě materiálových vad špatná detekce poruch, atd.)

Optimalizace práce servisní techniků (specialistů) bude tedy zaměřena především na eliminaci plýtvání jejich časem což se týká jak neplánované tak i plánované údržby. K tomu hodlám použít především nástroje PM a to konkrétně pro vnitropodnikové záležitosti Tagy a Quick Kaizeny a pro hlavní problémovou oblast tohoto plýtvání tj. neplánované údržby, které podnik poskytuje EWO listy a opět Quick Kaizeny.

Vzhledem k tomu, že ve sledovaném podniku ještě WCM nebylo zavedeno chtěl bych se soustředit především na zavedení tedy nastavení norem (nultý krok), s mírným přesahem do prvních tří z celkových sedmi bodů zavádění PM.

### **2.2.2 Zjištěné závady vedoucí k plýtvání jak času servisních techniků tak plýtvání obecně.**

**Nezaznamenávání příčin reklamací a havárií** – tyto nejsou systematicky, ale především statisticky zaznamenávány a z těchto důvodů není možné vyhodnocování, které by mohlo vést k zjištění hlavních a nejčastěji se opakujících příčin reklamací a havárií, dále jejich následné odstranění a zavedení tohoto opatření jako nového standardu pro následující servisní zásahy. To vše proto, aby ke stejné chybě, která reklamaci (havárii) způsobila již dojít nemohlo. V případě havárie prostě neexistuje v podniku místo, kam by se dalo nahlédnout (s výjimkou nedokonalé paměti) na předchozí zásahy tedy na historii stroje.

**Špatná organizace pracoviště** – souvisí s úklidem a 5S. Především odstranění nepoužívaných náhradních dílů a náradí z pracovního prostoru především jeho vytríděním a uspořádáním na skutečně potřebný a ten, který může být přemístěn do skladů.

**Nedostačující komunikace** – Vedení vs. Zaměstnanci, zaměstnanci vs. Vedení. Ale i zaměstnanci mezi sebou.

Kdy zaměstnanci mezi sebou necítí potřebu předávat si nabyté vědomosti. Případně existuje zejména u drobnějších problémů jistá zdrženlivost (neochota) sdělovat je vedení, tedy být tzv. nositelem špatných zpráv, atd. Také komunikace vedení s podřízenými není dle mého názoru vždy jednotná a jasná.

**Úklid** – venkovních prostor kolem budov, v dílnách a skladech.

**Údržba strojního zařízení vlastní firmy** – má-li jej někdo na starosti přímo, pracuje-li s ním pouze on je zpravidla v pořádku (soustružníci) je-li, ale ve společném užívání nestará se o něj „nikdo“.

**Šetření životního prostředí** – plýtvání energií všech druhů a zamezení znečišťování okolí.



## 3 Návrhy řešení

### 3.1 Návrh Opatření proti plýtvání

**Sledování (evidence) reklamací a havárií** – tomuto problému přímo odpovídá nástroj PM, EWO list. Ten nejenom, že zachycuje příznaky problému, ale napomáhá také s jejich vyřešením (5 Why) a evidencí (následně v počítači) a uchováním informací pro možnosti zpětného dohledání historie zásahů na daném pracovišti.

**Organizace pracoviště** – Především použitím PM nástroje 5S kdy se z pracoviště a to zejména pracovních stolů odstraní nepoužívané, nepoužitelné součásti a ostatní se vytřídí. Proveďte se celkový úklid pracoviště a pro vytříděné nástroje se zkonstruuje přehledný úložný systém s jasným označením kam který nástroj patří. Tedy obkreslit nebo popsat štítkem místo pro nástroj (tj. poka-yoke), čímž se výrazně zkrátí čas nyní strávený hledání vhodného nástroje mezi ostatními v přihrádkách.

**Vzájemná komunikace** – Momentálně neexistují systémové překážky v komunikaci nicméně existují fakticky (v praxi).

Jako návrh na její zlepšení navrhuji zavedení Tagů – oznámení problémů pokud možno i s jejich řešením.

Pravidelné schůzky – měsíční porady s využitím OPL (One Point lessons).

OPL neboli jednobodových lekcí k proškolení a předání zkušeností ostatním pracovníkům. Například přijdu na způsob jak něco dělat lépe a nenechám na to přicházet i ostatní, nemluvě o možnosti zavrnutí mého postupu z důvodů a příčin, jichž jsem si nevšiml.

A v neposlední řadě jako komunikační prostředek mezi vedením a zaměstnanci zřízení nástěnky v prostorech šatny techniků. S příslušnými oznámeními (viz níže.)

**Úklid** – Na venkovní úklid kolem výrobních hal bude vyčleněna konkrétní zodpovědná osoba, čas (například v pátek na konci směny), odměna jako motivace, postih v případě nedodržení pořádku a stanovení systému kontrol pořádku.

Určení odpovědné osoby je možno řešit jmenovitě jednoho člověka nebo sestavit rotující seznam jako tomu je při společném úklidu například v domě pozn. (není-li odpovědný přítomen nastupuje bez vyzvání následující v pořadí).

U vnitřního úklidu lze postupovat obdobně nebo rozdělením pracoviště na části a těm někoho přiřadit (pochopitelně opět se systémem překrývání).

**Údržba strojního zařízení vlastní firmy** – Opět použitím Tagů a také přiřazením odpovědnosti za stroje a přístroje konkrétní odpovědné osobě. To sebou však může nést i nežádoucí efekt přiřazením odpovědnosti za údržbu konkrétnímu zaměstnanci jenž bude navíc nespokojen, neboť ji nemůže dodržet (jelikož se strojem, zařízením pracují všichni), tak další pracovníci mohou ztratit o údržbu zájem - proč bych se o to staral já, když odpovědnost nese kolega.

Bude zde nutný posun myšlení všech ALE I VEDENÍ, nikdo nechce mít problém zpravidla se jej snaží schovat natož potom s ním jít za vedením (přidělovat další starosti co zase rozbili, pokazili). **Je nutné začít chápat problém jako možnost pro zlepšení, případně odstranění nedostatku výroby.**

**Příklad:** prodlužovací kabel 10m byl přetrnut neopatrným odložením součásti, na jedné straně je dobře, že pracovníci sami dokáží problém odstranit (vadnou část odstranit a el. vidlici posunout) na druhou stranu je jasné, že prodloužení je nyní již kratší a nelze jej plnohodnotně využívat. Nicméně dokud nebude zkrácení neúnosné, vedení se nic nedozví, tedy problém se tím neřeší.


Možnosti řešení: výrazný kabel, oranžové barvy, před pokládkou součástí si vždy vyklidím příslušný prostor. Jedná se sice o samozřejmost jež jistě většina pracovníku dělá již jaksi podvědomě, přesto k těmto nehodám občas dochází, není tedy od věci pravidla zopakovat, prodlužovací kabely v závislosti na jejich životnosti postupně vyměnit.

**Šetření životního prostředí** – Možnosti úspor v oblastí energií bych po konzultaci s vedením podniku viděl zejména v šetření el. energie vypínání světel nejsou-li již třeba (v zimě), nenechávání strojů v chodu naprázdno, vypínání (plynového) topení půl hodiny před koncem pracovní doby neboť to nemá na tepelný komfort na pracovišti vliv.

Podnik splňuje certifikace ISO 9001 takže má zřízeno (nastaveno) odpadové hospodářství, jde o jeho důsledné dodržování.

## 3.2 Nastavení systémových nástrojů

### 3.2.1 Návrh Kartiček pro TAGy

	<b>ÚDRŽBÁŘSKÝ SERVIS LULEČ s.r.o.</b> <b>OPRAVA DRTÍČÍ TECHNIKY</b>
<b>TAG č.....</b>	
Jméno: .....	
Datum: .....	
Dílňa: <input type="checkbox"/> Autodoprava <input type="checkbox"/> Servis <input type="checkbox"/> Údržba	
<b>Vypozorované problémy</b> (hodící se zakroužkuj)	
a) Únik oleje	
b) Únik vody	
c) Nepořádek, špína, znečištění	
d) Nedostatečné instrukce, chybí pracovní postup	
e) Poškozené součásti stroje	
f) Nedostatečný pracovní prostor	
g) Nedostatečně promazané součásti (nemaže)	
h) Hluk, vibrace (odlišné od provozních)	
i) Chybějící součástky, díly	
j) Bezpečnost	
k) Ostatní	
Místo závady: .....	
<b>Detailní popis závady:</b> ..... ..... .....	
Řešeno: <input type="checkbox"/> interně <input type="checkbox"/> externě	
<b>Zásah proveden:</b> Dne: ..... Provedl: ..... Podpis: ..... Opatření: ..... ..... .....	

Obrázek 8 : Kartička pro Tag

Zdroj: vlastní vypracování

### Přístup ke kartičkám Tag

Kartičky budou volně k dispozici na šatnách a dílnách v kastlících k tomu určených.

### Podmínky použití

1. Kartičku si může vzít a vyplnit **kdokoliv** ze zaměstnanců kdo vidí (identifikuje) nějaký problém.
2. Kartičku poté odevzdá do k tomu zvlášť určeného kastlíku před kanceláří vedení, kde si ji na konci pracovní doby, nejpozději druhý den na začátku vyzvedne zástupce ředitele (ředitel osobně v jeho nepřítomnosti).
3. Problém dle závažnosti (především jedná-li se o bezpečnost) bude řešen buď druhý den interně, nebo do dvou dnů, jde i o problém jež musí být řešen

externě. Pochopitelně, bude-li potřeba dodat či vyrobit nějakou součást, navyšuje se doba o tuto výrobu (dodání).

4. V počítači je Tag zanesen to příslušné Excelové tabulky viz obr. níže, kde je sledován poměr jednotlivých druhů závad a jejich četnost, případně počet podaných tagů dle času a jednotlivých dílen.
5. Tag je založen do kartotéky mezi vyřízené.

	A	B	C	D	E
1	<b>Záznam tagů</b>				
2	<b>Číslo</b>	<b>Datum</b>	<b>Dílňa</b>	<b>Příčina</b>	<b>Řešeno</b>
3	1	1.1.2011	Servis		Externě
4	2	2.1.2011	Servis		Interně
5	3	3.1.2011	Autodoprava		Interně
6	4	4.1.2011	Údržba		Interně
			Servis	A	Interně


**Obrázek 9 : Zadávání dat Tagů do MS Excel      Zdroj: vlastní vypracování**

Pro snadnější a rychlejší zanášení do databáze byly vytvořeny u vhodných kategorií rolovací seznamy.

Interní řešení znamená svépomoci, externě znamená, že si na vyřešení firma bude muset někoho najmout.

Pochopitelně bude provedeno školení pro zaměstnance jak kartičku vyplňovat, kam ji odložit a jak a kdy bude problém řešen.

### 3.2.2 Návrh formuláře Quick Kaizen (QK)

 <b>ÚDRŽBAŘSKÝ SERVIS LULEČ s.r.o.</b> <b>OPRAVA DRŤÍČÍ TECHNIKY</b>		<b>Quicka Kaizen</b>		číslo QK: _____ dílna: _____ místo/stroj: _____	
Název: _____					
<b>Stručný popis problému - náčrtek (od ruky) stavu před změnou</b> <div style="text-align: center;"> <b>P</b> – naplánuj: stručný popis problému         </div>			<b>Stručný popis řešení - náčrtek (od ruky) po změně</b> <div style="text-align: center;"> <b>D</b> – udělej: stručný popis řešení         </div>		
Pokud se opatření ukáže správným, vytvoř standard			Zkontroluj opatření		
<div style="text-align: center;"> <b>A</b> – pokud se pravidlo potvrdilo, vytvoř z něj standard         </div>			<div style="text-align: center;"> <b>C</b> – Zkontroluj opatření         </div>		
Autor: _____		Datum: _____		Schválil: _____	
		Datum realizace: _____		Náklady: (Kč) _____	
				Zisk: (Kč) _____	

Obrázek 10 : Quick Kaizen formulář

Zdroj: vlastní vypracování

#### Přístup k prázdným QK formulářům

Kaizen může podat kdokoli. Prázdné formuláře budou k dispozici na šatnách, případně u ředitele.

#### Podmínky použití

6. Formulář si může vzít a vyplnit **kdokoliv** ze zaměstnanců kdo je přesvědčen že našel nějaký problém - předmět zlepšení.
7. Nejdříve zjednodušeně problematickou situaci načrtne je-li třeba i stručně popíše.
8. Obdobným způsobem znázorní řešení.
9. do třetího pole ve smyslu šipek (C) jsou zaznamenána opatření a jejich zkoušky, tj. zda tyto skutečně řeší danou problematiku beze zbytku.
10. V případě, že jsou všechny příčiny poruch odstraněny jsou z opatření vytvořeny standardy. V opačném případě je nutno se vrátit znovu na začátek a pokusit se příčiny problém lépe, případně navrhnout lepší opatření.

11. Zaměstnanec se pokusí vyjádřit také náklady a zisk (úsporu) jenž by opatření mělo přinést.
12. Formulář je poté předán ke schválení řediteli, či jeho zástupci, a to buď přímo nebo do kastlíku s Tagy.
13. Vedoucí ředitel návrh buď schválí nebo zamítne v každém případě je i příslušným odůvodněním probrán na měsíční poradě. A v případě přijetí jsou s ním všichni podrobně seznámeni. Je stanoven odpovědný pracovník za jeho uskutečnění a datum uskutečnění.
14. Následuje zanesení do počítače pro případ pozdějšího dohledání.
15. formulář QK je založen do kartotéky, kde je označen buď jako přijato nebo zamítnuto (nutno odůvodnit).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Záznam Quick Kaizenů</b>							
2	<b>Číslo</b>	<b>Datum</b>	<b>Dílňa</b>	<b>Stroj/místo</b>	<b>Název řešeného problému</b>	<b>Přijato</b>	<b>Náklady (Kč)</b>	<b>Očekávaný Zisk (Kč)</b>
3	1	1.1.2011	Autodoprava	Dílňa servisu	Vyčištění kotelny	ANO	3000	4000
4	2	2.1.2011	Autodoprava	Sklad - garáž	Ukládání pneumatik	ANO	2500	2000
5	3	3.1.2011	Servis	Dílňa servisu	Stojan na nářadí	ANO NE	6000	10000
6	4	4.1.2011	Údržba	Dílňa údržby	Manipulace s technickými plyny	ANO	1500	1600

**Obrázek 11 : Zadávání Quick Kaizenů do MS Excel**

**Zdroj: vlastní vypracování**

Podobně jako u tagů budou formuláře QK evidovány v počítači, programu MS Excel a sledovány pro pozdější analýzy budou tyto položky:

- Číslo formuláře QK
- Stroj/místo jehož se QK týká
- Datum pořízení
- Dílna jenž návrh podala
- Název řešeného problému
- Zda byl přijat
- Náklady na jeho realizaci v Kč
- A zisk (úsporu) jenž by realizace QK měla přinést

### 3.2.3 Návrh EWO Listu

EWO list se skládá z pěti základních částí:

- Popis poruchy a zásahu, kterým byla odstraněna.
- Popis problému 5W1H analýza.

- Analýza kořenové příčiny poruchy.
- Opatření k odstranění kořenové příčiny poruch.
- Opatření údržby – proti opakování se problému.

**Vzor EWO listu**

### Popis poruchy a zásahu

### Popis poruchy a zásahu kterým byla odstraněna

**Analýza 5 W + 1 H (získání základních informací o podmínkách vzniku problému)**

## Analýza kořenové příčiny poruchy

## Opatření k odstranění kořenové příčiny poruch

## Opatření údržby – proti opakování se problému

**Zdroj: (1)**

- 48



Tato sekce obsahuje.

**Všeobecné údaje o čase a lokalizaci poruchy:**

Číslo zakázky

Datum zahájení a ukončení zakázky

Odběratel

Provozovna

Typ stroje

Povaha zakázky (havárie, reklamace)

Autor

**Popis poruchy s případným náčrtem**

**Popis zásahu**

**Použité náhradní díly**

- **Popis problému 5W1H analýza**

Umožňuje získání základních informací o podmínkách vzniku problému. Obsahuje položky:

**Co?** Jaký výrobek se zpracovával?

**Kdy?** Rozjezd zařízení, Seřizovací mód, automatický režim (běh), ukončování výroby.

**Kde?** Periferie/Agregát/Nástroj

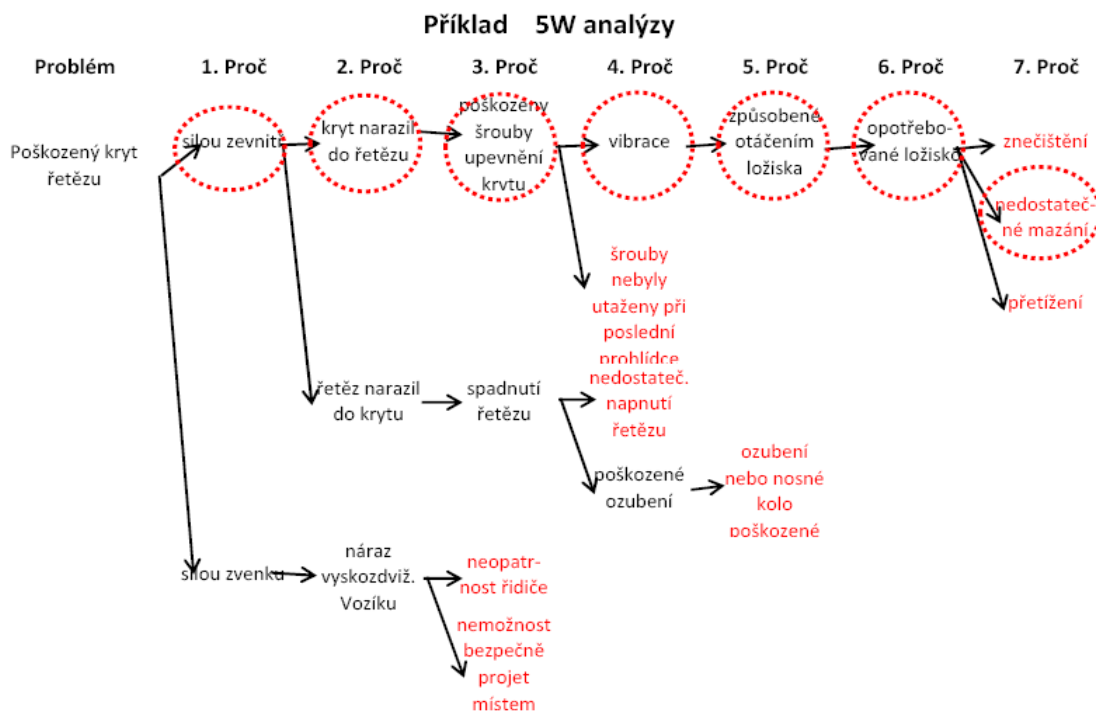
**Kdo závadu objevil?** Kdo problém zaznamenal, nahlásil?

**Jaké?** Objevily se předzvěsti poruchy (vibrace, zvuky, kouř, zápach), nebo stalo se za zvláštních podmínek? (výpadek energie, bouřka).

**Jak?** Jaké jsou důsledky poruchy na funkčnost stroje? (V porovnání s optimálním stavem).

- **Analýza kořenové příčiny poruchy**

Zakládá se na nástroji 5 Why pro nějž je vyhrazena prázdná rubová strana.

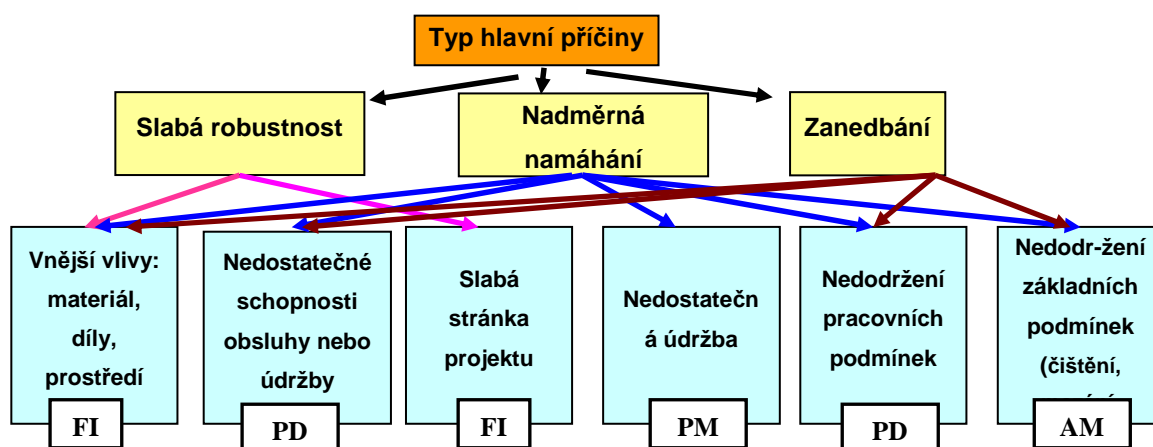


**Obrázek 13 : Příklad analýzy kořenových příčin pomocí 5 why**      **Zdroj: Vlastní zpracování**  
**Podmínky použití:**

1. Merita 5 Proč neznamená, že musíme vždy položit 5 otázek „Proč“
2. Otázek je potřeba položit dostatečné množství pro odhalení kořenové příčiny. (Může být jedna, ale i více než pět)
3. Každou odpověď na otázku „Proč“ je potřeba ověřit.

Patří sem i vyhodnocení hlavní příčiny poruchy

Obecně lze poruchy rozdělit dle 3 kořenových příčin: slabá robustnost, nadměrné namáhání a zanedbání. Ty se následně rozpadají a tvoří dalších 6 podskupin příčin. Ty následně řeší jednotlivé pilíře FI, PD, PM a AM.



**Obrázek 14 : Hlavní typy příčin poruchy**      **Zdroj: vlastní vypracování**

### **Pilíř FI (zaměřené zlepšování) řeší tyto skupiny příčin poruchy:**

**Slabá stránka projektu** – poruchy z důvodů nevhodně navržené konstrukce dílu = (nevhodný materiál, rozměr, tvar, provozní parametry, životnost). Pro řešení využíváme QK nebo SK (standart kaizen). Výstupem je vyřešení problému (změna konstrukce, materiálu, atd.) Navrhované řešení projednat s dodavatelem,

**Vnější vlivy** – poruchy, které vznikly z důvodů působení nestandardních teplot, vibrací, atd. Při hledání řešení postupujeme stejně, jako u předchozí skupiny.

### **Pilíř FD rozvoj lidí**

**Nedostatečné schopnosti obsluhy nebo údržby** – Pokud byla poruch způsobená nedostatečnou znalostí obsluhy, využíváme pro analýzu postupy analýza lidské chyby. V případě vzniku poruchy z nedostatku znalostí údržbáře, stanovujeme dlouhodobé opatření týkající se rozvoje znalostí zaměstnanců.

**Nedodržení pracovní podmínek** – poruchy, které vznikly z důvodů nedodržení definovaných standardů a návodů. Postup řešení je stejný jako u první skupiny.

### **Pilíř AM (samostatná údržba)**

**Nedodržení základních podmínek** – poruchy, které vznikly z důvodů nedodržení základní kondice stroj, jako nedostatek čištění, kontroly, mazání nebo utažení. V případě výskytu poruchy, seznámíme pilíř AM s problémem – definujeme společně nový standard údržby (nebo změnu stávajícího) a provedeme aktualizaci údržbového plánu AM. Od této chvíle stanovenou údržbovou aktivitu provádí výroba – zabraňuje výskytu konkrétní poruchy

### **Pilíř PM (profesionální údržba)**

**Nedostatečně definovaný standard údržby (neodpovídající náhradní díl, únava materiálu** – poruchy, které vznikly z důvodů nedostatečně propracované preventivní údržby a navržených standardů. V případě výskytu poruchy zvážíme náklady na preventivní zásahy a změny standard údržby strojního zařízení. Tento měníme podle potřeb s cílem dosažení “0” poruch na strojním zařízení.

- **Opatření k odstranění kořenové příčiny poruch**

Vhodně navrhnutá opatření i s určením kdo a kdy a kdy je provede.

- **Opatření údržby – proti opakování se problému**

Vhodně navrhnutá opatření i s určením kdo a kdy a kdy je provede.

Buď je výstup EWO jasný a takový se na měsíční poradě probere a poté zařadí. Nebo není a příčina není jasná je zařazen do složky otevřené a za měsíc je probírán znovu a je buď vyřešen nebo po 3 cyklech přechází do složky neřešitelné prozatím (nesmí přesáhnout 10 – 20%).

Nejlépe je pro názornost problémové místo vyfotit a fotku si nechat u vedení vytisknout a k EWO listu přiložit

#### **Podmínky užití:**

V kanceláři si u vedoucího půjčím digitální fotoaparát a vyfotím podrobně problém (celek a detail).

Podobně jako u předchozích aplikací budou formuláře QK evidovány v počítači, v programu MS Excel a sledovány pro pozdější analýzy budou tyto položky:

- Číslo EWO listu
- Datum zahájení
- Datum ukončení zakázky
- Odběratel
- Provozovna
- Typ Stroje
- Název řešeného problému
- Povaha zakázky (havárie, reklamace)
- Stručný Popis poruchy
- Pod který z pilířů WCM řešení poruchy spadá. FI, PD, PM a AM

#### **3.2.4 Pravidelné měsíční porady**

Nejlépe vždy první podělí v měsíci a to na konci pracovní směny. Přičemž porada bude mít následující body:

- Vyhodnocení EWO listů (vrácení se k nedořešeným plus nové).
- Závěry z Quick Kazenů (budou, nebudou realizovány, případně jak)
- Vyhodnocení Tagů (tak jako v obou předcházejících bodech i zde seznámení všech s řešením)
- V případě potřeby OPL
- Rozdělení práce na příští měsíc
- Komunikační okénko (případné dotazy)

- Stručný zápis (pověření osoby jenž seznámí s obsahem nepřítomné).

V případě potřeby není pochopitelně problém svolat poradu dříve případně řešit nutné konzultace hned či individuálně.

### 3.2.5 Vizualizace - Nástěnka na šatně

Jak pro motivaci zaměstnanců tak i pro jejich informovanost a pro připomenutí posledně řešených problémů je dobře tyto věci příslušně vizualizovat.

Jako nejprůhodnější mi přišlo vybudovat nástěnku s příslušnými oznámeními přímo na vnitřní straně dveří u šatny zaměstnanců.

**Na nástěnce budou tyto agendy:**

- Počet reklamací – popis, příčina poslední s opatřením. A se zdůrazněním, **že cíl je 0 počet reklamací.**
- Statistika úrazů – s popisem a řešením posledního a se zdůrazněním, **že cíl je 0**
- Počet zlepšovacích návrhů na nástěnkách jednotlivých pracovišť, což povzbuzuje soutěživost mezi pracovními skupinami i jednotlivci.
- Prázdné a vyplněné formuláře Quick Kaizen. A kartičky pro Tagy.
- Případně další oznámení o odevzdání docházkových formulářů účetní celozávodní dovolené, atd.

## 3.3 Vyhodnocování Nástrojů PM

Je nutno si uvědomit, že se zde jedná o profesionální údržbu prováděnou však nikoliv v rámci našeho podniku (když i to je z části možné), ale především jde o směřování těchto služeb ven.

S tím souvisí nemožnost použít tradičních ukazatelů PM jako jsou průměrný čas poruch (MTTR), či průměrný čas mezi poruchami (MTBF). Tyto ukazatel nelze použít proto, že nemáme nad stroji kontrolu, tj. nad jejich využitelností, seřizením, používáním, atd. Může se tedy stát, že nebude-li mít zákazník žádné zakázky bude stroj stát a pravidelná plánovaná údržba se tak může značně protáhnout. A naopak stroj může jet nepřetržitě a doba mezi potřebou další údržby se tak podstatně zkrátí.

V neposlední řadě nemáme kontrolu nad AM složkou údržby tedy běžnou obsluhou, kdy rozhodně se podnik potažmo servisní technici snaží obsluhu proškolit a komunikovat s ní o poruchách a jejich příčinách, nicméně stoprocentní kontrola správného používání, mazání, seřízení, kontroly a jiné drobné údržby pochopitelně není možná.

Vzhledem k tomu, že byl systém WCM vymyšlen původně pro rozsáhlé výrobní provozy, kde se dnes již prakticky počítá při evidenci a vyhodnocování s rozsáhlými počítačovými informačními systémy typu SAP a podobné. Neboť pochopitelně není v lidských schopnostech vyvozovat závěry z tak velkého množství dat bez podpory informačních technologií, směřuje většina WCM metod na zanášení jejích výstupů do IS/IT.

Zde se ale ocitáme v poměrně malém podniku, pro který by dle mého názoru investice do rozsáhlého informačního systému typu ERP naprosto postrádala smysl.

Ten bych viděl v napojení na ekonomická data a databázi odběratelů (CRM). Firma používá účetní program Pohoda, a u něj jsem žádné vyhovující rozšíření nenašel. Při výběru jiného náročnějšího systému by byl přechod spojen s nemalými náklady ať již na samotný informační systém, na hardware tak v neposlední řadě náklady spojené s přechodem, zaškolením obsluhy a její kladný přístup k novince. Neboli přijmutí nových povinností zadávání dat do systému a především efektivní dolování dat a jejich následné vyhodnocování.

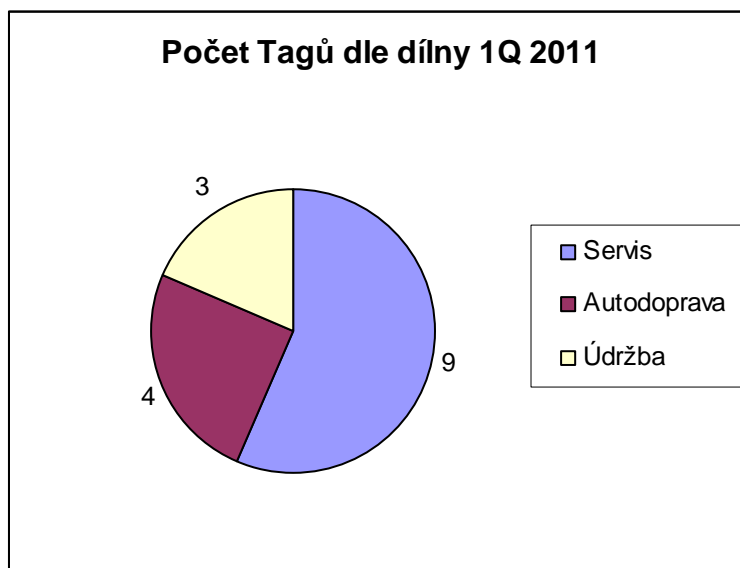
Proto jsem se rozhodl takzvaně nejít na komára s lopatou a využít jednoduchých tabulek ve známém programu a prostředí MS Office konkrétně aplikace Excel. Kterou příslušní zaměstnanci ovládají, minimálně na úrovni nezbytné pro zadávání dat.

Vše ostatní jako grafy a vzorce budou přednastaveny. Samozřejmě v případě potřeby není problém pár drobností povysvětlit, či nějaký výstup upravit.

### **3.3.1 Výstupy Tagů**

Z výše zmiňované tabulky Excel pro záznam Tagů pomocí počtu výskytů můžeme poměrně snadno získat poměrně zajímavé a především názorné výsledky v podobě grafů. Například (ilustrační data):

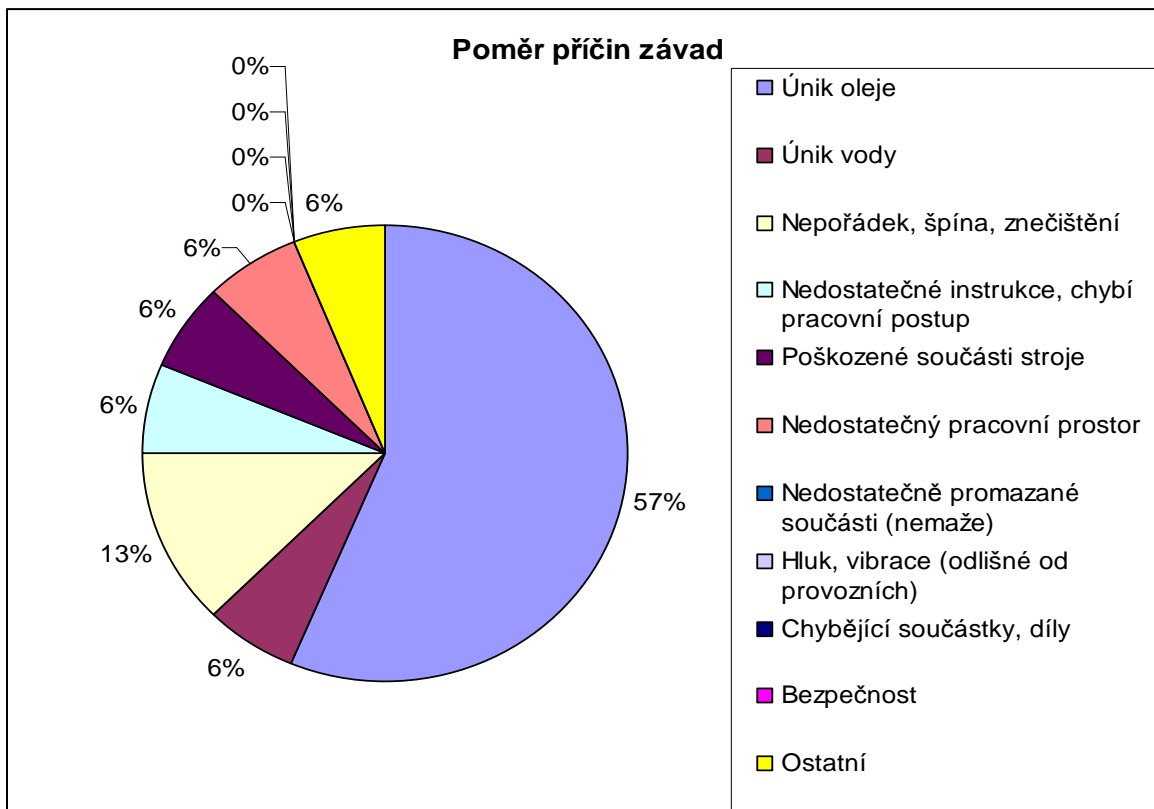
Počet Tagů dle dílen, jenž přehledně informuje o počtu jednotlivých poruch v závislosti na tom kde se udály.



Obrázek 15 :Graf počtu tagů

Zdroj: vlastní vypracování

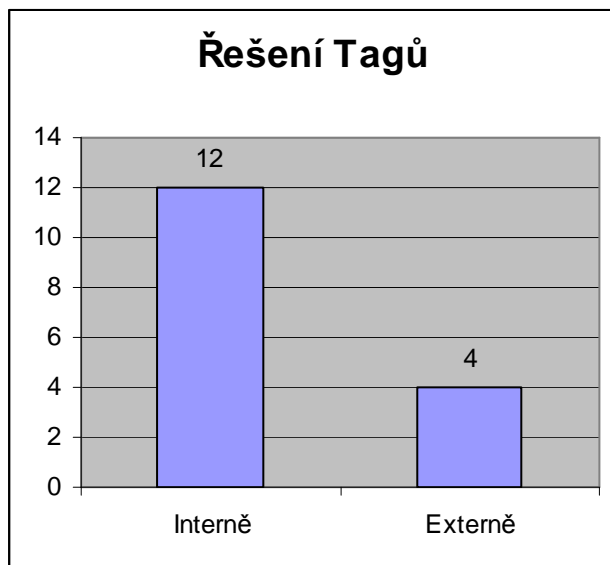
Poměr příčin závad lze využít zejména tehdy, pokud některá z příčin zvláště vyniká na ni je pak třeba se zaměřit.



Obrázek 16 :Graf Poměru příčin závad

Zdroj: vlastní vypracování

Řešení Tagů jak byly problémy řešeny, zda svépomocí či externě. Žádoucí je pochopitelně co nejvíce jich vyřešit svépomocí.

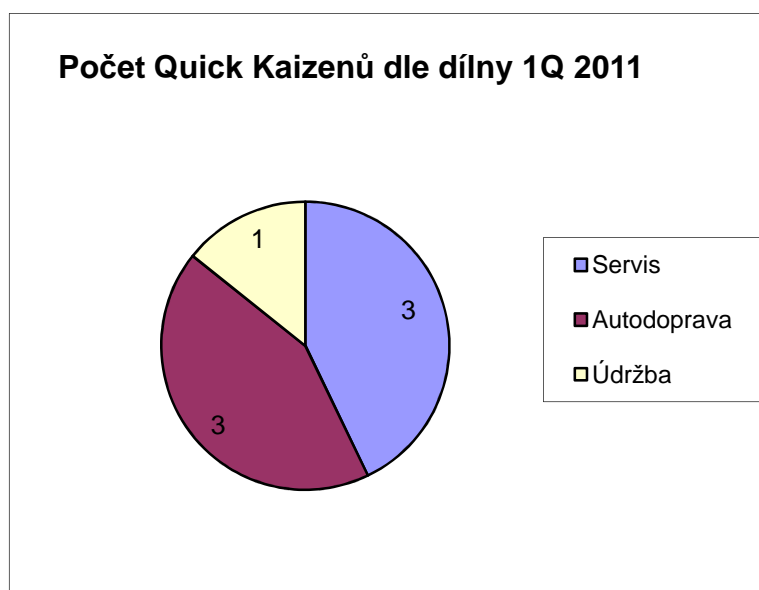


Obrázek 17 : Graf Řešení Tagů

Zdroj: vlastní vypracování

### 3.3.2 Výstupy Quick Kaizenů

Opět se zde můžeme účelně použít graf znázorňující počet, ať již přímo nebo v procentech QK které podaly jednotlivé dílny. Což při správné vizualizaci může působit i jako motivace – soutěžením.



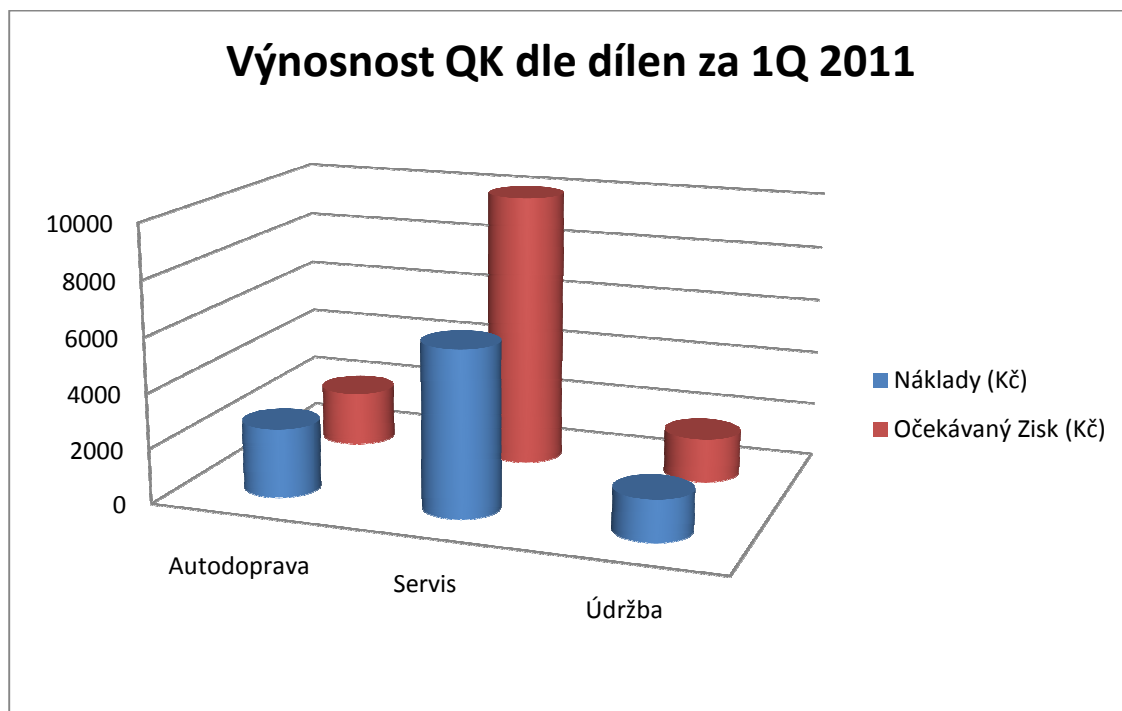
Obrázek 18 : Graf počtu Quick Kaizenů

Zdroj: vlastní vypracování



Dále je možný graf kolik z navrhnutých QK bylo přijato, případně stačí i jen procentuelní vyjádření.

Ze zadávaných dat je dále pro analýzu zajímavá suma kolik by nám, za dané období (klasicky čtvrtletí) měly úspory přinést a jaké byly náklady. Případně poměr těchto částek a vývoj tohoto poměru.



**Obrázek 19 : Graf výnosnosti Quick Kaizenů Zdroj: vlastní vypracování**

### 3.3.3 Výstupy EWO listů

Především nás zajímá trend výskytů havárií a reklamací. Tedy zda jejich počet roste, či klesá. Dále potom doba potřebná k odstranění poruch a do jakého pilíře WCM nejvíce poruch patří.

## **Závěr**

Chceme-li odstranit příčiny plýtvání a tím pomoci podniku ušetřit. Není vždy bezpodmínečně nutné aby přijatá opatření byla zbytečně drahá.

Je potřeba udělat ta správná opatření, správně. To však lze pouze na základě dobrých informací.

Po vyhodnocení servisních techniků specialistů a jejich know-how jako největšího zdroje hodnot zaměřil jsem se právě na tento výrobní zdroj.

Na druhé straně jsem vyhodnotil neplánované údržby tj. havárie a reklamace jako nejhorší možný případ využívání servisních techniků. Vzhledem k tomu, že v podniku dosud nebyly prováděny žádné analýzy jenž by vedly k vyřešení nebo alespoň potlačení tohoto nežádoucího jevu, byl jsem nucen pokusit se nejprve o zavedení vhodných nástrojů. Rozhodl jsem se pro systém World Class Manufacturing (WCM), se zaměřením na jeden z jeho pilířů a to profesionální údržbu (PM).

Z možných nástrojů tohoto pilíře jsem použil zejména EWO listy, jenž zachycují řešení právě havárií a v našem případě i reklamací. Dále Tagů jenž slouží k upozornění na běžnější provozní nedostatky (abnormality). A nakonec jako nástroj umožňující komukoliv ze zaměstnanců předložit zlepšovací návrh na řešení problémů jež se objeví nástroj Quick Kaizen. Tento pak pomůže podniku zajistit ono neustálé zlepšování jenž je dnes tolik žádáno a ceněno.

Je nesporné, že všechny tyto nástroje nutně vedou k úsporám odstranění plýtvání a to zejména v oblasti pro podnik cenné tj. časem servisních techniků.

Pro budoucí vyhodnocování těchto nástrojů jsem se rozhodl navrhnout používat “pouze” MS Excel, který společnost Údržbářský servis Luleč s.r.o. již vlastní a je dle mého názoru vzhledem k velikosti firmy, předpokládanému počtu záznamů a pochopitelně také s ohledem na náklady a IT schopnosti těch jenž jej budou používat naprosto dostačujícím řešením.

Jsem přesvědčen, že pokud firma zavede mnou navrhované nástroje do praxe tak s jejich výstupů může pouze profitovat. Tedy eliminovat největší zdroj svých ztrát – reklamace a naopak podpořit největší zdroj svých hodnot – tj. optimalizovat činnost svých techniků specialistů.

## Literatura

### Literární zdroje

1. Automotive Lighting – letáky (interní dokumenty)
2. FIAT GROUP. *World Vase Manufacturing : Methods and Tools for the Fiat Auto Production System*. Fiat Group Automobiles, 2007. 87 s. (Brožura Fiat Group)
3. IMAI, M. *Kaizen : metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno : Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.
4. KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha : Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
5. MAGNETI MARELLI. *WCM : Word Vase manufacturing*. Hill & Knowlton, 2008. 13 s. (brožura)
6. VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Nové cesty k vyšší produktivitě*. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. 307 s. ISBN 80-902235-6-7.

### Elektronické zdroje

7. *Českomoravský Štěrka* [online]. 2005 [citováno 12. 01. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www.heidelbergcement.cz/aggregates/index.php?idp=43>>
8. *Kaizen* [online]. 2010 [citováno 13. 01. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://www2.zf.jcu.cz/~asmejkal/Manazerska%20ekonomika/Prezencni%20studium/ME9%20-%20STRATEGIE%20KAIZEN.pdf>>
9. *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Poka-yoke* [online]. 2010 [citováno 15. 01. 2011]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Poka-yoke&oldid=5335629>>
10. *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: 5 Whys* [online]. 2011 [citováno 10. 01. 2011]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=5\\_Whys&oldid=6861307](http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=5_Whys&oldid=6861307)>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 : Původní cyklus PDCA	15
Obrázek 2 : Revidovaný cyklus PDCA	16
Obrázek 3 : Postup zavádění PM.	25
Obrázek 4 : Mapa sídla podniku .	33
Obrázek 5 : Organizační schéma U.S. Luleč s.r.o.	36
Obrázek 6 : Schéma nejdůležitějších hodnot v podniku	37
Obrázek 7 : Schéma možných typů údržby	39
Obrázek 8 : Kartačka pro Tag	43
Obrázek 9 : Zadávání dat Tagů do MS Excel	44
Obrázek 10 : Quick Kaizen formulář	45
Obrázek 11 : Zadávání Quick Kaizenů do MS Excel	46
Obrázek 12 : Vzor EWO listu	48
Obrázek 13 : Příklad analýzy kořenových příčin pomocí 5 why	50
Obrázek 14 : Hlavní typy příčin poruchy	50
Obrázek 15 :Graf počtu tagů	55
Obrázek 16 :Graf Poměru příčin závad	55
Obrázek 17 : Graf Řešení Tagů	56
Obrázek 18 : Graf počtu Quick Kaizenů	56
Obrázek 19 : Graf výnosnosti Quick Kaizenů	57

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Vztah Kaizen a jednotlivé úrovně vedení	13
Tabulka 2 : Rozdíl pojedí mezi Demingem a PDCA	15